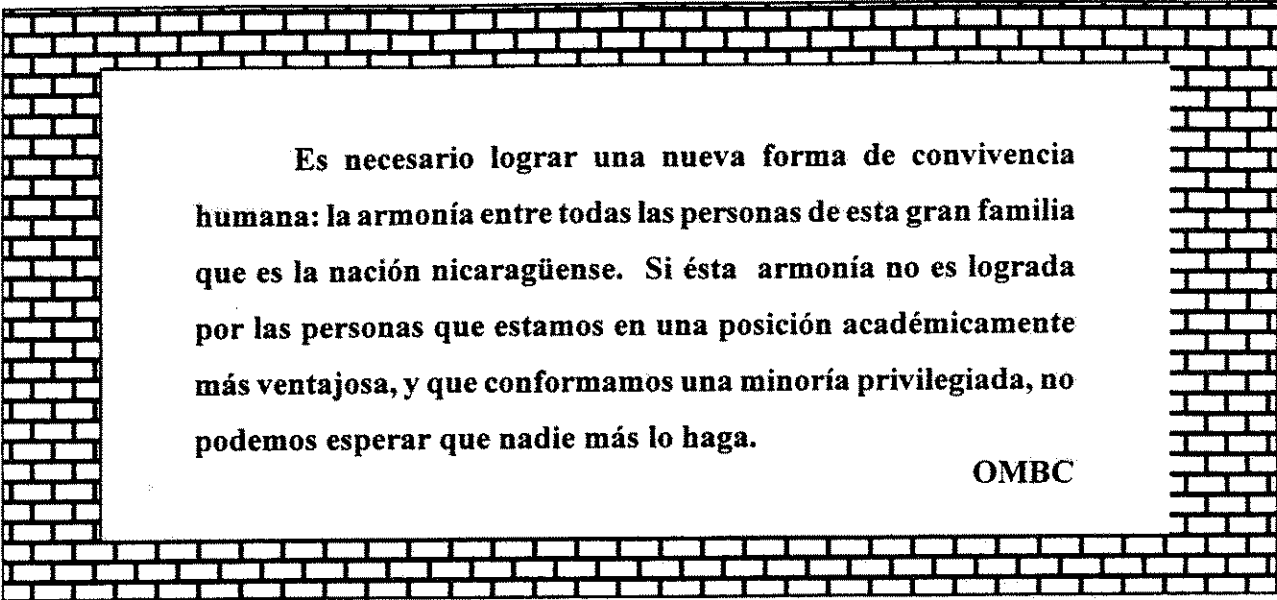


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA DE SUELOS Y AGUAS**

**TRABAJO DE DIPLOMA  
PLANIFICACION PAISAJISTA DE LA FINCA EL PLANTEL:  
UN MODELO PARA AGROECOSISTEMAS  
DEL PACIFICO DE NICARAGUA**

**AUTOR: *Olga María Bendaña Castrillo.***  
**ASESOR: *Ing. Mauricio Rodríguez.***  
**TUTOR: *Ing. Matilde Somarriba.***

**MANAGUA, MARZO 1999**



**Es necesario lograr una nueva forma de convivencia humana: la armonía entre todas las personas de esta gran familia que es la nación nicaragüense. Si ésta armonía no es lograda por las personas que estamos en una posición académicamente más ventajosa, y que conformamos una minoría privilegiada, no podemos esperar que nadie más lo haga.**

**OMBC**

## DEDICATORIA

A Dios, mi Padre, que está en el Cielo,

y que es dueño de la tierra que piso, del sol que la calienta, del aire que respiro y del agua que me sacia, y es dueño de todos los seres vivos y de todas las cosas sin vida y es la fuente del amor y de la perfección y a quien amo por sobre todas las cosas.

A mis padres amados,

Rodolfo Bendaña Marcenaro  
Olga Teresa Castrillo de Bendaña

## AGRADECIMIENTOS

A las siguientes personas:

Aldo Bendaña Castrillo, mi hermano y a mi cuñada Josefina Bonilla de Bendaña.  
Brenda Leiva Almendárez, mi buena amiga.

Gracias por su amistad, por su apoyo moral y material.

Walter Amiel y Róger Pérez Elizondo de MARENA  
Georgina Orozco y Glenda Bonilla Zúñiga de la Escuela de Forestales, UNA.  
Mauricio Rodríguez, Director técnico del POSAF, MARENA y Matilde Somarriba Decana de la  
Facultad de Recursos Naturales, UNA.

Gracias por su amistad, por su apoyo moral, por sus indicaciones y consejos, que han  
sido muy oportunos para mi tesis y para mi persona.

Enrique “El Chino” Mejía Anzoátegui.

Por su amistad y sus oraciones.

## RESUMEN

La metodología para la planificación de agroecosistemas presentada en ésta tesis es adecuada para proyectos extensos tales como planificación de distritos de riego y recuperación de cuencas hidrográficas. Debido a la novedad de esta metodología para el ámbito nacional, se presenta un análisis de los enfoques utilizados, de sus fortalezas y debilidades; ésto es con el objetivo de facilitar su aplicación en las condiciones de Nicaragua.

Para que el modelo propuesto para la finca El Plantel sea capaz de realizar actividades de extensión a los productores de la zona, se realizó un estudio del paisaje y una introducción al análisis antropológico en la parte media de la sub-cuenca IV, relacionándolo con la problemática ambiental, social y científica a nivel nacional. De éste análisis se obtuvo una visión de los problemas que afectan la extensión agraria y que están ligados a las metodologías de planificación vigentes en el país. Finalmente, éstas fueron comparadas con la metodología de planificación del paisaje enfocada en el ámbito nacional. De ésta forma se compararon las ventajas y las limitaciones de aplicar esta metodología en el país.

## SUMMARY

The methodology for the agroecosystems' planning presented here is adequate for extensive projects which entail irrigation districts planning and watershed recovering and management. Due to the novelty of such methodology in the country an analysis of its approaches is presented with its strengths and weakness in order to make easy its application suitable to Nicaragua's conditions.

In order that the proposed model for El Plantel can be capable of realizing the training activities to the zone producers, a study of landscape and an introduction to the anthropological analysis in the medium part of the sub basin IV has been done, relating it to the environmental, social and scientific issues at national level. Based in this analysis a vision of the problems that affect the agrarian training was obtained and they are linked to the planning methods used in the country. Finally, these were compared with the landscape planning methodology focused to the country. This study shows the advantages and limitations of the landscape planning methodology applicated in Nicaragua.

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
I. INTRODUCCION.....	1
A. Problema.....	1
B. Justificación.....	3
C. Definición de la Tesis.....	3
II. OBJETIVOS.....	5
A. Objetivo General.....	5
B. Objetivos Específicos.....	5
III. REVISION DE LITERATURA.....	6
A. Concepto del Paisaje.....	6
B. Objetivo de la Planificación Paisajista.....	6
C. Definición de la Planificación Paisajista.....	6
IV. METODOLOGIA.....	12
A. Metodología de Planificación Paisajista. Descripción.....	12
1. Metodología.....	12
2. Meta.....	12
3. Estrategia.....	12
4. Utilidad del Enfoque Sistemático del Paisaje.....	13
5. Potencialidades del Paisaje.....	13
B. Planificación Paisajista de la Finca El Plantel. Pasos .....	16
1. Paso 1: Nivel Regional.....	16
2. Paso 2: Nivel Local.....	16
3. Paso 3: Diseño de los Conceptos de la Planificación.....	19
4. Paso 4: Estudios Detallados.....	19
5. Paso 5: Diseños Detallados.....	21
6. Paso 6: Plan Maestro para el Paisaje.....	22
7. Paso 7: Implementación y Monitoreo.....	22
V. DISCUSION Y RESULTADOS.....	25
A. Nicaragua; Cuenca Sur del Lago Xolotlán .....	25

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Planificación Paisajista y disciplinas afines.....	7
Tabla 2: Planificación Paisajista.....	8
Tabla 3: Agroforestería .....	8
Tabla 4: Evaluación de Tierras .....	9
Tabla 5: Antropología Cultural .....	9
Tabla 6: Permacultura .....	10
Tabla 7: Diseño de Fincas.....	10
Tabla 8: División de la Cuenca Sur del Lago de Managua .....	28
Tabla 9: Características de la parte media de la Subcuenca IV .....	37
Tabla 10: Concepto del Diseño .....	39
Tabla 11: Diagnóstico de la calidad agroecológica de la finca El Plantel según Tabla de Principios ABIES .....	41
Tabla 12: Características y requerimientos agroclimáticos de los árboles ornamentales propuestos para el Diseño .....	75

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano de Subcuenca IV del Lago Xolotlán.....	33
Figura 2: Transecto Norte - Sur de la Subcuenca IV.....	34
Figura 3: Comparación del ecosistema forestal y el agrícola.....	45
Figura 4: Ejemplo de un modelo de finca sucesional.....	46
Figura 5: Planos de la finca El Plantel.....	48
Figura 6: Transecto Este-Oeste actual de la finca El Plantel.....	49
Figura 7: Transecto Este-Oeste desarrollado de la finca El Plantel .....	49
Figura 8: Transecto Norte-Sur actual de la finca El Plantel.....	50
Figura 9: Transecto Norte-Sur desarrollado de la finca El Plantel .....	50
Figura 10: Forma de disponer los bosquetes en potreros.....	57
Figura 11: Barreras vivas en límites Este y y Norte.....	77
Figura 12: Barreras vivas en límites Oeste y Sur.....	77
Figura 13: Cercos vivos de Leucaena y Madero negro para límites internos de sector 2.....	78
Figura 14: Sistema de rotación para sectores 4 y 5: Leguminosas para pastoreo o corte.....	78
Figura 15: Sistema de intercalado para sectores 2 y 3: Leguminosas y gramíneas intercaladas para pastoreo.....	78
Figura 16: Especificaciones para la estabilización de taludes. ....	79
Figura 17: Algunas Areas del Sector 1.....	80
Figura 18: Reforestación de uso múltiple: Banco de proteínas en sector 7.....	81
Figura 19: Protección de camino principal y secundarios.....	81
Figura 20: Plantación densa de plátanos con frutales en sector 9.....	81



## INDICE DE RECUADROS

Recuadro 1: Metodología de la Planificación Paisajista.....	15
Recuadro 2: Características y requerimientos agronómicos de los árboles ornamentales propuestos para el diseño.....	62
Recuadro 3: Características y requerimientos agroclimáticos de los cultivos de conservación y autoconsumo de la finca como insumos internos propuestos para el Diseño .....	63
Recuadro 4: Características y requerimientos agroclimáticos de los árboles comerciales propuestos para el Diseño .....	64
Recuadro 5: Características y requerimientos agroclimáticos de los árboles de conservación y uso múltiple propuestos para el Diseño .....	65
Recuadro 6: Características y requerimientos agroclimáticos de los cultivos comerciales propuestos para el Diseño.....	66
Recuadro 7: Características y requerimientos agroclimáticos de los árboles en potreros para sombra y forraje propuestos para el Diseño.....	67
Recuadro 8: Fisonomía Cultural del Nicaragüense.....	68
Recuadro 9: El carácter del Nicaragüense.....	72

## ANEXOS

1. Guía para Entrevistas Semi-estructuradas
2. Preguntas para Entrevistas Semi-estructuradas
3. Resultados de Entrevistas Semi-estructuras
4. Cronograma y Estimado de Costos para  
Primeros 5 Años de Implementación
5. Glosario

## **I. INTRODUCCION**

### **A. Problema**

En Nicaragua existe la necesidad de utilizar nuevas metodologías de planificación, que estén diseñadas para las condiciones que caracterizan el ambiente y la sociedad tropical. El diseño de fincas en el país, presenta exigencias que incluyen, entre otras, tomar en cuenta la cultura de las personas interesadas en la producción agraria; tanto finqueros como técnicos e ingenieros. Todos ellos son personas con capacidades y necesidades de desarrollo tecnológico y humano muy específicas, que requieren metodologías de planificación que respondan a dichos requerimientos.

La planificación paisajista no es propuesta aquí solamente por ser un procedimiento que integra métodos de análisis que son utilizados en el país para apoyar las planificaciones, sino que es introducida porque es una metodología que es útil para revisar porqué los procedimientos actuales no están suficientemente específicos y concretos en sus contenidos, la poca existencia de publicaciones que documenten paso a paso casos particulares y que hagan críticas o análisis de las limitaciones y fortalezas encontradas por ejemplo en:

- las metodologías
- las poblaciones meta
- los investigadores
- el trabajo científico, su calidad y responsabilidad (la ética)
- la temática abordada
- el análisis costo-beneficio social de los proyectos de desarrollo
- las bases educativas de los científicos nicaragüense (primaria y secundaria)

Por lo tanto, el objetivo de esta tesis es documentar un caso en una forma lo más detallada posible y comprensible, con un lenguaje no técnico, necesario para conciliar la riqueza de nuestro idioma castellano (y sus implicaciones) con las necesidades de un país mestizo, con una cultura, pensamiento y lenguaje muy determinantes sobre su desarrollo socioeconómico.

Por sus características, la sociedad nicaragüense (gente pobre, estudiantes, profesionales, funcionarios, productores, etc.), necesita metodologías de investigación y transferencia de tecnología no convencionales sino abiertas, plenas de lenguaje, razonamientos y explicaciones, en conclusión, adaptadas a su forma de pensar, sus necesidades intelectuales, pero principalmente que sea útil para analizar una coyuntura determinada. No hay que olvidar que el castellano es un idioma muy rico que no nos conviene encerrar en las cuatro paredes de un estilo técnico, más propio del idioma inglés el cual no es tan rico y es más sencillo y fácil en sus significados. En conclusión, los investigadores hispanos enfrentamos un reto aún mayor debido a la exigencia de dominar un idioma (y pensamiento) muy complejo.

Por otro lado, las metodologías de planificación agraria vigentes en el país, no han logrado los resultados esperados de aumento de la producción. Son metodologías no adaptadas a nuestras condiciones y no son participativas.

Probablemente, lo anterior tenga relación con los bajos resultados de la extensión, en proyectos agrarios que suponen producir el beneficio del desarrollo para la población más necesitada. Entre las causas de los bajos resultados de la extensión figuran el desconocimiento de las costumbres y necesidades locales y la falta de participación de los agricultores en el desarrollo de las innovaciones.

La aceptación normal de situaciones como la anterior se ve reflejada también a nivel nacional pues, en general, hay un desaprovechamiento de los recursos intelectuales de la población. Hay una falta de aprecio de la sabiduría de la gente común. En nuestro país, este aspecto reviste importancia dada la falta de recursos económicos (no hay acceso al crédito ni a medios de comercialización).

Todo lo anterior da una idea de la necesidad de utilizar formas de planificación más adecuadas a la situación del país; hace falta aprovechar más y mejor los abundantes recursos intelectuales y culturales de la nación (por ejemplo, la sabiduría popular y la imaginación creadora del nicaragüense).

## **B. Justificación**

La tesis tiene como objetivo contribuir al conocimiento de una metodología de planificación participativa. En materia de diseño de fincas, en Nicaragua existen metodologías en uso, pero son para fincas pequeñas donde se diseña independientemente del paisaje de la zona y no da respuesta a fincas grandes ni integra a la finca en un paisaje global. Se pretende con este trabajo abordar problemas viejos, enfocándolos en una forma nueva. Por eso, se trata de identificar las oportunidades y requerimientos claves que implica el uso de la metodología de planificación paisajista en el país. Como resultado se obtiene una visión nueva y un poco más compleja del quehacer investigativo del agro nacional. Pero, a pesar de lo novedoso de este trabajo, ofrece una visión accesible y aplicable, que facilita la comprensión y solución de los obstáculos tecnológicos, humanos y agroambientales en la investigación y el desarrollo nacional.

## **C. Definición de la Tesis**

El aporte central que da la tesis es un esquema de trabajo para la realización y presentación de planes regionales y locales, dirigidos al ordenamiento de cuencas hidrográficas o diseño de fincas grandes. Este esquema ordena la presentación de la información, mejorando de esta forma, la comunicación entre los diseñadores, funcionarios, responsables de la extensión agraria y productores.

Además hace una crítica del descuido que sufren algunas áreas del conocimiento en el país, lo cual no ayuda al desarrollo de la planificación agraria en el país; se toma como punto de partida el que este desarrollo es responsabilidad de académicos e ingenieros agrónomos (como empleados del Gobierno y como sociedad civil), por lo cual este trabajo no aborda las incidencias de las diferentes administraciones que han gobernado el país, independientemente del beneficio o perjuicio que hayan producido a la agricultura. Lo anterior es posible porque el Estado está conformado y apoyado por profesionales, quienes están obligados a cumplir con su responsabilidad de ser agentes de cambio social (como parte de su ética profesional). De igual forma, al hablar de la pobreza y de cualquier otro aspecto relevante, se evita abordarlos con una visión política, polarizante o ideológica determinada sino más bien se trata de encontrar la raíz sociocultural para dar soluciones socioculturales, lo cual es una línea de trabajo de la planificación paisajista.

Por lo tanto, cuando aquí se estudian aspectos relevantes como la educación, la pobreza y la ética profesional se hace no para mencionarlos o analizarlos separadamente con una visión personal y parcializada, sino para entender y adecuar su relación con el paisaje, que es el tema central de ésta tesis.

Debido al uso de dos conceptos centrales en ésta tesis: diseño de la finca El Plantel y planificación paisajista en Nicaragua, han sido elaboradas conclusiones y recomendaciones para cada uno de éstos.

Este trabajo fue realizado entre 1996 y 1997.

## **II.OBJETIVOS**

### **A. Objetivo General**

Contribuir al conocimiento de la metodología de planificación paisajista como una herramienta aplicable en Nicaragua.

### **B. Objetivos Específicos**

Hacer una planificación dirigida al aprovechamiento óptimo de los recursos naturales que se encuentran en el paisaje.

Proponer un sistema de uso de la tierra que conlleve al incremento de la productividad a corto plazo y que sea sostenible a largo plazo.

Sugerir un modelo de finca que sirva a la extensión de sistemas de uso de la tierra acordes con la ordenación integrada de la cuenca hidrográfica y el entorno social del agroecosistema.

Valorar la metodología de planificación paisajista a las condiciones de la región del Pacífico de el país.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

**A. Concepto de paisaje:** En este trabajo y en general, en toda planificación paisajista, el término paisaje expresa su significado más puro y primario, tal como se encuentra en el Diccionario Quillet, 1970: Paisaje: Pintura o dibujo que representa cierta extensión de campo, montañas, etc. Por lo tanto aquí no representa una categoría geológica o para la clasificación de tierras (pues no es nuestro objetivo) sino la mera representación de las formas que se observan y los procesos y usos que ocurren, y la lógica de cómo éstos se derivan de aquéllas (que sí es nuestro objetivo). Se parte de los límites del agroecosistema (unidad o conjunto de unidades de producción enmarcada en un ecosistema específico). Para la planificación paisajista, ésta definición es útil y necesaria para:

- ✓ analizar los usos y procesos
- ✓ determinar cómo ellos se relacionan con las formas del paisaje
- ✓ proponer sistemas de usos que, siguiendo ésta lógica, equilibren el ambiente
- ✓ exponerlos y explicarlos en una forma clara y entendible

**B. Objetivo de la planificación paisajista:** La información buscada no es hasta dónde llega el paisaje o qué es en sí el paisaje (valle, montaña, cuenca hidrográfica, finca o distrito de riego, pues puede ser cualquiera de ellos) o de qué elementos consta, sino cuáles son las formas del paisaje que se observan en el agroecosistema y cómo se relacionan con los usos y procesos. Conociendo esto, es posible introducir mejoras respetando el equilibrio natural con que el paisaje ha trabajado, desarrollándose durante cientos de años. Este es el objetivo de la planificación paisajista.

**C. Definición de la planificación paisajista:** En el país existen sistemas de conocimiento, más o menos particulares (la agrología, la agroecología), procedimientos de ordenamiento orientados a los usos más productivos (el ordenamiento territorial) y otros orientados a las acciones de conservación de los recursos naturales (el ordenamiento de cuencas hidrográficas). Todos los anteriores son sistemas de conocimientos que son integrados en la planificación paisajista (ver tabla No.1) para dar como resultado un esquema de plan de acción.

La planificación paisajista, que en resumen es un plan de acción, los considera a todos ellos como fuentes de información. Además integra a la sociología y otras ciencias afines como la antropología.

**Tabla No. 1: Planificación paisajista y disciplinas afines**

<b>Agrología</b>	Sistema de conocimientos que coordina ciencias físicas, matemáticas, naturales, económicas relacionadas con la producción agraria.
<b>Agroecología</b>	Sistema de conocimientos que reúne las técnicas de la agronomía con la ciencia de la ecología. No ha establecido una metodología específica llamada “planificación agroecológica” o algo por el estilo, sino que diversos autores tienen cabida en ella, para proponer sus enfoques diversos de planificación. Uno de dichos enfoques es por ejemplo, el “diseño de fincas”, que es compatible con los principios agroecológicos.
<b>Ordenamiento territorial y Ordenamiento de cuencas</b>	Son herramientas de ordenamiento utilizadas en la elaboración de planes. Se derivan de la palabra orden: “Colocación de las cosas en el lugar que les corresponde”. Para realizar el ordenamiento, éstas herramientas hacen el mapeo de diferentes características edafológicas, climáticas y económicas, que ponderadas con criterios ecológicos son usadas para recomendar los usos y técnicas de conservación que necesitan las planificaciones.
<b>Planificación paisajista</b>	Es un plan. Una planificación establecida con pasos concretos. Se deriva de la palabra plan: proyecto, estructura. No de la palabra plano (de ser así, significaría solamente “dividir un lugar en diferentes áreas o delimitar”).

Aunque la agrología y la agroecología no contienen en sí mismas una metodología de planificación como tal, existen agrónomos que se inclinan por una o por otra cuando toman decisiones en sus proyectos. Incluso al utilizar la herramienta de planificación llamada “diseño de fincas”, cada día más se inclinan por respaldar sus decisiones en la ciencia de la agroecología, como ocurre con la presente tesis.

En las tablas No.2 a No.7 es presentada la serie de enfoques utilizados como sustentación teórica para la valoración de la planificación paisajista para Nicaragua. Cada uno de los enfoques estudiados ofrece no sólo fortalezas sino también debilidades que es necesario considerar.



Tabla No. 2: Planificación paisajista.

DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Es una ventana para ver las potencialidades del paisaje futuro. Consta de dos tipos de esquemas :</p> <p>1. Aquellos gráficos, que expresan el paisaje actual y potencial, con sus procesos y flujos en escalas que van de macro a micro.</p> <p>2. Aquellos técnico-literarios, que expresan y explican los pasos que hay que seguir desde la colección de la información hasta la implementación y monitoreo. En total son 7 pasos</p>	<p>Usa el Diagnóstico Rural Participativo.</p> <p>Hace estudios para incluir infraestructuras.</p> <p>Estudio del territorio tanto horizontal como vertical.</p> <p>Diseña: Analiza, sintetiza, define ideas y opciones, ordena elementos y elabora una estrategia para la ejecución del Plan.</p> <p>El resultado final es un sistema concreto con una complejidad acorde a las necesidades y oportunidades del sistema.</p>	<p>Depende mucho de la capacidad imaginativa y creativa del diseñador, lo cual se corresponde de forma positiva con el carácter del nicaragüense, no obstante, su uso puede verse limitado debido al sistema educativo convencional.</p>
<p><b>IDEAS CLAVES:</b></p> <p>*La definición de paisaje en planificación es diferente que en geomorfología.</p> <p>*Paisaje aquí es igual a la impresión visual de un escenario geográfico. Ese es su concepto. Entonces un paisaje es el arreglo que produce la combinación de 3 elementos principales: vegetación, clima y relieve. Entonces sus procesos y flujos pueden ser expresados como esquemas en transeptos y planos.</p> <p>*Las partes estructurales del paisaje son el relieve, el clima y la vegetación, con sus respectivas gamas en diversidad y extensión. Además existen otros elementos importantes en el paisaje como casas y otras infraestructuras tales como sistemas de riego. La combinación de dichos elementos da origen a uno o varios patrones -es decir, arreglos que se repiten- en toda la región en estudio. Como resultado de lo anterior, los paisajes presentan mayor o menor homogeneidad.</p>		

Fuente: Duchart ed., 1994.

Tabla No. 3: Agroforestería.

DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Ciencia de reciente uso. Estudia los sistemas de uso de la tierra en donde plantas leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas, bambú) se desarrollan en la misma unidad de manejo de la tierra junto con cultivos y/o animales.</p>	<p>Produce beneficios múltiples al agroecosistema, sostenibilidad y adaptabilidad.</p> <p>Diversifica la producción.</p> <p>Mejora la distribución del uso de la mano de obra.</p> <p>Contribuye a conservar los recursos naturales</p> <p>Mejora los ingresos familiares.</p> <p>Propone soluciones técnicas.</p>	<p>No todos los sistemas o técnicas agroforestales son adecuados para los diferentes ecosistemas, algunos de ellos pueden ser destructivos si no son bien escogidos.</p>
<p><b>IDEAS CLAVES:</b></p> <p>*En los sistemas agroforestales hay interacciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes.</p>		

Fuente: Altieri ed., 1986.

**Tabla No. 4: Evaluación de Tierras.**

DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Es el proceso de evaluación del comportamiento de la tierra cuando es usada para propósitos específicos.	Sirve como marco de referencia a nivel regional para las diferentes planificaciones agrarias. Relaciona estrechamente las aptitudes de los suelos con las formas del paisaje. Ofrece elementos de juicio que facilitan la toma de decisiones en la elaboración de una planificación paisajista.	Evalúa usos muy abstractos para las necesidades complejas de los pequeños finqueros del trópico, ej.: aptitud de la tierra para bananos, hortalizas. No planifica. Su utilidad es relativa en la planificación paisajista.
<b>IDEAS CLAVES:</b> *Objetivo: Seleccionar el uso óptimo de la tierra para cada una de las unidades de tierra estudiadas, teniendo en cuenta tanto los aspectos físicos y socioeconómicos como la conservación de los recursos para el futuro. *La tierra debe ser clasificada de acuerdo a su aptitud para un fin específico.		

Fuente: FAO, 1983.

**Tabla No. 5: Antropología Cultural. Fuente: Enciclopedia de la Ciencia y de la Técnica, Ediciones Danae, Sin fecha.**

DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Ciencia que trata del estudio de la cultura de los grupos humanos como un todo y su relación con otras culturas, así como las relaciones entre los componentes del grupo y su interacción con los contenidos culturales.	No depende de las ideologías de determinado equipo de trabajo, (Es objetiva). Sirve para el análisis de las ideas de los diferentes grupos humanos de la sociedad (Es universal). Ayuda a analizar y resolver los conflictos entre determinados grupos culturales.	No es una ciencia utilizada como tal en las agencias del agro nicaragüense. Por ello, es necesario trabajar en su extensión y utilización a partir de la Universidad para ocupar el lugar que le corresponde en el quehacer científico de el país y en la población en general.
<b>IDEAS CLAVES:</b> * La cultura nace de la necesidad humana de comprender, explicar y modificar la realidad circundante: es el diálogo o interacción humana con la realidad. * Estas actuaciones e interpretaciones pueden desarrollarse a un nivel consciente o inconsciente, emocional y, en este caso, podrán evolucionar fácilmente hacia racionalizaciones y prejuicios. * Racionalización: El hombre no tiene gran dificultad para actuar irracionalmente, pero es casi imposible que deje de dar a sus acciones una motivación aparentemente racional. * Prejuicio: Es también un intento de racionalización, que se traduce en una actitud negativa cuando se enfrentan individuos o grupos. Se trata de una actitud preventiva, que lleva a la condena, justificada con argumentos más o menos razonables, de lo que se considera hostil o perjudicial para los propios intereses. Ej.: prejuicios en diversas categorías profesionales, raciales, de género, sociales, de edad, políticos, religiosos, etcétera.		

Tabla No. 6: Permacultura. Fuente: Mollison, 1988.

DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Seudo-ciencia, seudo-filosofía e ideología de reciente creación.</p> <p>Es un conjunto de ideas ecológicas, religiosas y políticas mezcladas por Bill Mollison bajo el nombre de Permacultura.</p> <p>Su ideólogo utiliza, entre otros conceptos, la Ecología para sustentar teóricamente sus métodos de diseño.</p>	<p>Utiliza diferentes métodos de diseño de fincas, utilizables de acuerdo a las diferentes necesidades de los sistemas.</p> <p>Su valor científico consiste en que sus recomendaciones tienen el respaldo de años de experiencia del autor en el campo del diseño de fincas en Australia, aunque su autor intente convencer que las religiones son útiles para la realización de diseños de fincas.</p>	<p>Pretende ser una filosofía cuando en realidad es una ideología.</p> <p>Intenta darle el mismo carácter a las ideas científicas y a las ideas religiosas, p. ej.: afirma que: <i>"sin agricultura permanente (Permacultura) no es posible un orden social estable"</i> y al mismo tiempo usa conceptos tales como: <i>"paraíso"</i>, <i>"infierno"</i>, <i>"Dios"</i> y <i>"vida después de la vida"</i>, los cuales son dignos de un tratado esotérico y no de un diseño de fincas.</p>
<p><b>IDEAS CLAVES:</b></p> <p><i>"Permacultura"</i> es una palabra acuñada por Bill Mollison y su enseñanza sólo puede ser realizada por él y su equipo de investigadores en el Instituto de Permacultura con sede en Australia.</p> <p>* El diseño de una finca puede ser realizado utilizando como modelo una "Mandala": especie de círculo con símbolos religiosos orientales, que suele ser empleada como apoyo a la meditación.</p> <p>* En el diseño no pueden ser aplicadas reglas inmutables.</p>		

Tabla No. 7: Diseño de Fincas. Fuente: Mollison, 1988.

DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Utiliza las características de los ecosistemas naturales combinándolas con las necesidades de la finca, para diseñar sistemas sostenibles.</p>	<p>No está orientado a obtener una super-producción, sino a conservar los recursos (principal necesidad en las tierras tropicales degradadas).</p> <p>Es compatible con los principios de la Agroecología</p>	<p>Se limita a fincas pequeñas.</p>
<p><b>IDEAS CLAVES:</b></p> <p>* Objetivo: lograr el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales como una respuesta al estado de degradación del ecosistema. El obtener rendimientos óptimos es una meta posterior.</p>		

Para el análisis de los diferentes enfoques se tomó como criterio la relación positiva o negativa con la planificación paisajista para nuestro país: Las fortalezas representan una relación positiva y las debilidades, una relación negativa.

Las fortalezas y las debilidades de los enfoques determinan el potencial y las áreas que es necesario fortalecer.

Este análisis sirve como una introducción a la valoración de la metodología de planificación paisajista; de esta forma establece una crítica a las estructuras tecnológicas del país: por ejemplo el sistema educativo convencional y las planificaciones que no producen desarrollo social pues, si bien lo mencionan, no pueden alcanzarlo.

A modo de conclusión y/o aclaración, es necesario remarcar los siguientes aspectos:

- En planificación el objetivo es analizar la impresión visual del lugar (no el paisaje en sí) y recoger todo lo que se pueda leer en ella.
- El objetivo no es dividir o analizar el paisaje en sus diferentes elementos. El objetivo es hacer un retrato o impresión visual del área x de terreno con todos los elementos integrados y sus interacciones y explicarla en una forma clara y comunicativa.
- El paisaje no limita necesariamente una extensión determinada de terreno o tipo de tierra. En cambio es un esquema, una herramienta para planificar, no para clasificar o dividir. Al enumerar todos los elementos que se encuentran en el paisaje no es para delimitar hasta dónde se extiende el paisaje sino para planificar, identificar y ordenar elementos y procesos. El paisaje no es categoría de biósfera, ni de tipo de tierras, ni de agroecosistema; es solamente la forma en que partes de éstos pueden ser esquematizadas o retratadas para su lectura.
- Lo que el paisajista debe analizar son los “qué, cómo, cuánto, dónde, cuándo, porqué, con quién y para qué” de los usos y procesos que ocurren en el lugar, para tomar las decisiones correctas, y como un último producto, transmitir los conocimientos adquiridos en la forma más clara y lógica posible en forma y contenido a todas aquellas personas interesadas.

## **IV. METODOLOGIA**

### **A. Metodología de la planificación paisajista. Descripción.**

Una vez definido el concepto de paisaje (en el contexto de la planificación) en el punto anterior, pasamos a definir el concepto de planificación paisajística.

Queda establecido que el objeto de estudio de la planificación paisajista no es el paisaje real sino el análisis de la impresión visual y los esquemas que se pueden hacer de las interacciones que tienen los usos y procesos con los elementos del paisaje y la forma cómo éstos pueden ser mejorados manteniendo el respeto por su equilibrio natural.

**1. Metodología:** Según Duchart ed., 1994, la planificación paisajista integra diferentes aspectos (social, económico, cultural, ecológico y político) y sectores (generación de ingresos, generación de conocimientos, agricultura, y recreación) así como la integración de diferentes niveles de planeación (nacional, regional, local e individual). En este método, el diseño juega un rol central. El diseño es usado para presentar una impresión visual de la situación existente y la proyectada y para ilustrar acciones sugeridas o actividades contradictorias.

**2. Meta:** Redirigir las prácticas que causan degradación en los paisajes hacia otras más sostenibles.

**3. Estrategia:** Balanceo los recursos del paisaje a través de la conservación de suelo, agua y vegetación y trabajar con procesos humanos y naturales en lugar de ir en su contra. Incluye:

- Investigar un nuevo sistema de uso de la tierra que provea beneficios inmediatos y al mismo tiempo sostenibilidad del paisaje en el largo plazo
- El uso de recursos naturales disponibles en el medio ambiente

**4. Utilidad del enfoque sistemático del paisaje:** Hace posible entender el paisaje tanto como los usos y procesos que tienen lugar en él. Al contrario de muchos proyectos de desarrollo, que desafortunadamente ven el paisaje como un escenario solamente, la planificación paisajista contribuye a crear un respeto por las cualidades y restricciones de éstos, actuando como una ventana para conocer las potencialidades del paisaje futuro.

**5. Potencialidades del paisaje:** Entendidas como la capacidad del paisaje para satisfacer las necesidades humanas básicas tales como alimento, agua, combustible y abrigo, depende del buen uso que se le dé y del respeto que se tenga de los procesos que ocurren en él. Por lo tanto, no es lo mismo paisaje que potencialidades del paisaje. Los paisajes locales, algunos desarrollados a través de cientos de años, son el resultado de un equilibrio entre las demandas de la sociedad y las oportunidades y restricciones del ambiente. Generalmente, la población local (indígena) que explota los recursos existentes usando su propia tecnología lo hace de una forma más eficiente y económica.

En los países con una población en rápido crecimiento, como Nicaragua, la demanda en cuanto a necesidades básicas aumenta, pero esas necesidades no están siendo satisfechas. El crecimiento poblacional contribuye a este desbalance, pero no es la causa única ni la más importante. La degradación de paisajes contribuye mucho a que la población no pueda satisfacer sus necesidades vitales mínimas. Esto ocurre cuando: los suelos fértiles sufren erosión, el agua aprovechable es desperdiciada, la madera desaparece y las tierras buenas para la agricultura son usadas para urbanizaciones. Cada uno de estos desequilibrios del paisaje tiene su origen en un uso inadecuado del mismo.

El paisaje ofrece recursos, pero no todos pueden ser aprovechados al mismo tiempo.

**(paisaje ≠ recursos aprovechables)**

El paisaje, para la población del mundo en desarrollo, con un ingreso per capita muy bajo (más bajo que las necesidades básicas), primero debe llenar las necesidades domésticas de suministro de alimento, agua y protección; después, el paisaje puede ser una fuente de bienestar y recreación.

Un paisaje sostenible, es aquel que provee una variedad de productos y servicios y ésto se logra solamente a través de un diseño de usos de la tierra hecho de una forma sensible y por la introducción de elementos al paisaje tales como árboles para filtrar el viento. Este arreglo, como todo medio ambiente o paisaje, debe ser multifuncional. (Duchart ed., 1994).

Para explicar mejor la metodología, es necesario aclarar la relación de los siguientes conceptos obtenidos del Diccionario Quillet, 1970.

Planificar es:

1. Levantar el plano de un lugar.
2. Fijar un programa que regule las actividades de un sector de la producción.

Ordenación es: Acción y efecto de ordenar.

Ordenar es: Poner en orden y buena disposición una cosa.

Orden es: Colocación de las cosas en el lugar que les corresponde.

La planificación paisajista se atiene a la segunda definición del término planificar, en cambio el ordenamiento de suelos, tierras o cuencas puede planificar, pero solamente según la definición n° 1, es decir, levantar el plano de un lugar y ordenarlo según determinados criterios, pero no elabora por sí mismo, un programa concreto que regule actividades, es decir no constituye un plan en sí, (al contrario de la planificación paisajista) independientemente de ser utilizado en cualquier proyecto que tenga el objetivo de planificar.

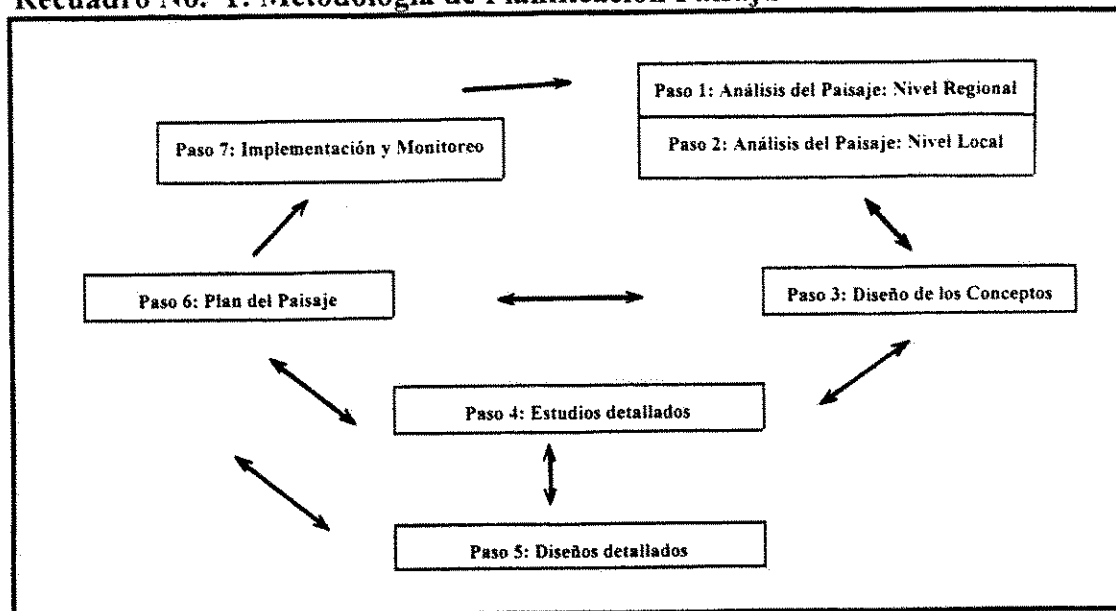
Plan es: Intento, proyecto, estructura.

Plano es: (Topografía) Representación gráfica de una superficie y mediante procedimientos técnicos, de un terreno, de la planta de un campamento, plaza, fortaleza o cualquier otra cosa semejante.

La palabra planificación en ésta tesis es la que se deriva del concepto de plan y no la que se deriva de plano.

El recuadro No.1 muestra el resumen del proceso metodológico de planificación paisajista, el cual consta de 7 pasos. Luego, se expone la forma en que dicha metodología fue aplicada para la finca El Plantel, paso a paso, de tal modo que los obstáculos que se presentan a la metodología de planificación paisajista en el país puedan ser visualizados, para sugerir formas de contrarestarlos.

**Recuadro No. 1: Metodología de Planificación Paisajista.**



Fuente: Duchart ed., 1994.

Los paisajistas emplean el término “paso” y no “etapa” para designar cada una de las partes en que se divide el proceso de la planificación debido a que es un proceso iterativo (en donde hay una repetición de acciones análogas), de éste modo debe regresar sobre sus “pasos” constantemente para incluir información relevante, corregir, replantear y continuar. La designación de “etapas” u otro término similar, es limitada, pues expresa un concepto convencional: “avance parcial y definitivo en un proceso predeterminado”. La planificación paisajista es un camino que no se conoce de antemano su ruta, lo que sí se sabe es que nunca termina y esa es su mayor ventaja porque permite evaluar el éxito constantemente y perfeccionarlo, aún años después de la implementación.



## **B. Planificación Paisajista de la Finca El Plantel. Pasos.**

### **1. Paso 1: Nivel Regional**

El primer paso consiste de la revisión bibliográfica de los temas relacionados con diagnósticos regionales (cuenca Sur), descripción del ambiente (geología, recursos naturales) proyectos realizados en la región y estudios con criterio de cuenca hidrográfica.

La información se recolecta de la siguiente forma:

- ✓ Reportes de agencias gubernamentales como: INETER, Instituto Nacional de Estudios Territoriales (datos meteorológicos, geología); MARENA, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (cuencas, levantamiento de suelos, especies de árboles adecuadas a la zona agroecológica); MAG-FOR, Ministerio Agropecuario y Forestal (Zonificación agroecológica) y no gubernamentales como SIMAS, Servicio de Información Mesoamericano para la Agricultura Sostenible (especies de leguminosas adecuadas a la zona agroecológica y estudios de pobreza); UNA, Universidad Nacional Agraria (conservación de suelos, tesis sobre la finca El Plantel). Esta información se conserva en forma narrada y en mapas.
- ✓ Fotografías aéreas: para realizar la fotointerpretación correspondiente, indispensable para la correcta ubicación de la unidad hidrológica a la cual pertenece la finca, dado que ésta se encuentra dentro del límite de dos subcuencas (parte-aguas). Esto sirve para justificar porqué la planificación está enmarcada en la subcuenca IV.

### **2. Paso 2: Nivel Local**

- ✓ La fotointerpretación se utiliza en conjunto con la información narrada para:
  - Conocer la distribución de las diferentes formas del paisaje en la subcuenca IV

- Delimitar la parte alta, media y baja de la subcuenca IV
  - Conocer la extensión e importancia relativa de los diversos paisajes que la caracterizan y en cuál de ellos se encuentra la finca.
  - Lograr una percepción de cómo interactúa el paisaje con los siguientes elementos: actividades de las personas, estado de erosión, cubierta vegetal, la zona de vida y degradación ambiental.
- ✓ Separación de los tipos de paisajes que se encuentran en la región o cuenca hidrográfica. Estos paisajes (Ver definición en varias partes de éste trabajo y en Anexo 5, Glosario) corresponden en la cuenca hidrográfica a la parte alta, media y baja. Dentro de cada uno existen diferentes conjuntos de formas que los caracterizan. Cada una de éstas partes se diferencia de las otras por la topografía, elevación, clima, suelos, etc. Por lo tanto, requiere un manejo diferente.

No obstante el uso aquí de partes alta, media y baja, no siempre se cuenta con éste criterio tan adecuado. La división en paisajes diferentes se hace en general de acuerdo a los patrones encontrados, que pueden corresponder a: usos, inclinación del terreno, erosión de suelos, cobertura vegetal, riesgo de inundación, tamaño de fincas u otro que sea considerado de importancia. La elección y el uso de éstos patrones, dependen del criterio del paisajista. Es indispensable acompañar dicho criterio con su correcta explicación.

- ✓ Recopilación bibliográfica. En el nivel local se encontró poca información en lo referente a la subcuenca IV. Esto es debido a que las agencias gubernamentales, generalmente no realizan sus estudios enmarcados en las cuencas hidrográficas sino en límites político-administrativos tales como municipios. Por eso no se pudo conocer la tipología de los agricultores que habitan en la región hidrográfica en los aspectos biofísicos, económicos, sociales o agrarios (análisis). Este vacío en la información lamentablemente es común. Entonces se hace uso de herramientas para diagnósticos, tales como entrevistas semi-estructuradas a productores, que se encuentran compendiadas en

diferentes manuales de Diagnóstico Rural Participativo (SUWAR, 1993). En el presente trabajo estas herramientas están representadas sólo por entrevistas realizadas en el Paso 4 (las entrevistas semi-estructuradas son la herramienta más poderosa del DRP). Pero, aunque éstos diagnósticos sean correctos, es indispensable llenar el vacío de información formal que no facilita la realización de investigaciones y proyectos de calidad.

✓ Se toma la decisión de utilizar ciertas herramientas de Diagnóstico Rápido Participativo en el Paso 4. La utilización de éstas herramientas es útil para hacer un diagnóstico rápido de los aspectos sociales y económicos más críticos que se enfrentan los finqueros para conocer cómo ellos piensan, qué es lo que quieren y qué proponen.

No fue posible estudiar programas gubernamentales de conservación de recursos naturales, ya que no existe ninguno en ejecución en la zona, sino sólo estudios preliminares que están siendo iniciados.

Al finalizar los dos primeros pasos, se sintetiza la información obtenida y se establece el problema general cuyos criterios guían el siguiente paso que es el concepto del diseño. El paso 3 establece un modelo de cómo el problema general puede ser resuelto.

Antes de pasar a la explicación del paso 3, Concepto del Diseño, es necesario aclarar lo siguiente: al sugerir diversos sistemas de uso de cualquier tipo (por ejemplo, sistemas agroforestales) en el país, tradicionalmente se han utilizado la capacidad de uso y evaluaciones de tierras o el sistema agroecológico Marín, los cuales no se contradicen con la planificación paisajista. Más bien tienen en común que utilizan información climática y de suelos. Pero la planificación paisajista además de la información mencionada, tiene la ventaja de utilizar datos de experimentos con especies vegetales y animales para condiciones específicas agroecológicas y considera que para cada sitio agroecológico es necesario realizar estudios de adaptabilidad no sólo ambiental sino socio-

económica. Pero éstos son solamente una parte de los criterios utilizados para recomendar sistemas de uso para un paisaje, por eso, la presente metodología es más flexible, pues valora el método indígena de “prueba y error” combinado con otros criterios que son explicados a lo largo de toda la tesis.

### **3. Paso 3: Diseño de los Conceptos de la Planificación**

En el paso 3 se establece un modelo de cómo el problema general, establecido en el paso anterior, puede ser resuelto, de forma que pueda proponerse un uso sostenido para el paisaje. Pero un sólo modelo o concepto de planificación (síntesis) puede no ser suficiente para cada una de las diferentes zonas de que consta una cuenca hidrográfica, ya que cada una de estas zonas presenta requerimientos diferentes de manejo. Por eso, dependiendo de la complejidad de la región o cuenca a planificar es necesario hacer más de un concepto de planificación. En el presente trabajo se realiza un concepto (parte media de la subcuenca IV).

Un concepto de planificación consta de líneas generales para el mejoramiento; muestra la situación de usos y acciones a ejecutar. Estas líneas generales sirven en el siguiente paso para realizar nuevas discusiones a través de cuestionamientos a nivel más amplio (análisis de la información en el paso 4).

### **4. Paso 4: Estudios Detallados**

En este paso, se amplía el análisis con el objetivo de explicar y justificar el porqué de las técnicas propuestas en cada una de las líneas generales del concepto, para aclarar problemas ocultos, causas y efectos y dar pautas para seleccionar posibles soluciones. Es necesario abordar aspectos sociales, económicos, ambientales y de cualquier índole que sean de importancia en el nivel de comunidad y finca. Se busca llenar los vacíos que no pudieron ser llenados con la información recolectada en los pasos 1 y 2.

La lista de actividades del paso 4 es la siguiente:

✓ Entrevistas semi-estructuradas a los productores. Se elabora un cuestionario con temas generales y preguntas abiertas. Se hacen las entrevistas individuales. En general existe entre los agrónomos la cautela de no realizar anotaciones mientras la entrevista es realizada para que el campesino no se atemorice y pueda limitar la información. La experiencia mostró resultados contrarios a esta idea; más bien algunos entrevistados instaban a anotar su exposición. Todos los entrevistados colaboraron de buen agrado con la amabilidad y receptividad que caracterizan al campesino nicaragüense. Siempre habrán personas que tengan cierto recelo pero lo importante es acercarse con una conversación, con un lenguaje común y corriente como hablan los vecinos del lugar. A medida que se desarrolla la conversación se hacen las anotaciones. La experiencia también permite anotar que las entrevistas semi-estructuradas son de especial utilidad cuando no se cuenta con suficientes recursos económicos como para realizar un muestreo suficientemente grande. Son un medio que sirve para profundizar en la parte de los valores humanos como recurso del agro, a veces descuidados y sustituidos por simples cifras.

Las entrevistas se realizan con el objetivo de tener una primera percepción, visión global de la población, no pretenden ser concluyentes o realizar afirmaciones categóricas. Ciertos temas se consideraron de utilidad para la zona. Con ellos se elaboró la lista de preguntas para las entrevistas semiestructuradas (Anexo 2). Como puede observarse, la lista da un formato abierto, es decir, que el entrevistado puede contestar libremente, se le pueden hacer sugerencias si se considera necesario o él mismo puede sugerir otro tipo de respuestas que no se encuentran en la lista. Por estas características, las entrevistas se consideran de carácter exploratorio y no concluyente. La información es anotada en la forma que la narra el entrevistado, por lo tanto no pueden expresarse en porcentajes o cifras.

✓ Un nuevo análisis del problema pero esta vez a un nivel de finca: cómo se manifiestan los fenómenos que producen el problema general establecido al finalizar los pasos 1 y 2.

✓ Se establece el engranaje en el que encajan las situaciones de uso actual, clima, suelo, paisaje, comunidad, etc. y se relaciona con la coyuntura nacional e institucional (síntesis). Por lo tanto el paso 4 requiere usar todos los estudios anteriores y se beneficia de todas las fuentes utilizadas.

✓ Diagnóstico (análisis y síntesis) agroecológico de la finca El Plantel basado en los principios ABIES (Agricultura de Bajos Insumos Externos y Sostenible).

Además de aspectos técnicos, es importante que el análisis en este paso contenga cualquier explicación o idea que aunque simple pueda aportar profundidad, matices o perspectivas a la búsqueda de salidas nuevas a problemas antiguos o a situaciones recientes que produzcan nuevas necesidades.

Por lo tanto, es importante en todos los pasos, pero particularmente en éste, hacer buen uso de la creatividad e imaginación. Los nicaragüenses son reconocidos por su particular originalidad, ingenio y emprendimiento. Estos son valores nacionales que los caracterizan en todas partes del mundo, tienen un valor cultural y económico incalculable, son un recurso filosófico y científico; constituyen un recurso importante para la metodología de planificación de paisajes dado su potencial productivo y que no tienen costo alguno, sobre todo para una región con atraso económico.

## **5. Paso 5: Diseños Detallados**

La finca se divide en sectores atendiendo a las diferentes condiciones que brinda cada uno según su ubicación dentro del paisaje: susceptibilidad a la erosión, inclinación, necesidad de recuperación de cursos de agua pluvial, necesidad de protección del viento.

La finca presenta características extremas de erosión causadas por mal uso y abandono, sin embargo representa la zona a la que pertenece.

La planificación paisajista permite enfocar cada aspecto en el nivel de parcela. Por eso, en el paso 5 se establecen normas para ser aplicadas en la finca y a cualquier finca de la zona de influencia de El Plantel.

## **6. Paso 6: Plan Maestro para el Paisaje**

En esta etapa se elabora el plan maestro para el paisaje el que debe estar dirigido a quienes toman las decisiones de aceptar, financiar y ejecutar el plan. Lógicamente, la elaboración y presentación del plan maestro corresponden a la elaboración y presentación de los pasos del 1 al 5 del presente trabajo de tesis; de esta forma queda implícito. Pero, es necesario que la Universidad adapte los resultados del presente trabajo para realizar el plan a través de un equipo interdisciplinario que se encargue de:

- Guiar la discusión del plan en una forma que dé libertad para ajustar las prácticas a las propias demandas económicas y académicas de la Universidad (estudiantes, profesores, investigadores y autoridades)
- Ampliar el Paso 5 (Diseños Detallados) al nivel de implementación
- Dar los aportes necesarios y presentar una estrategia para someter el plan a su aprobación por las autoridades correspondientes

## **7. Paso 7: Implementación y monitoreo**

En este trabajo no está elaborado el paso 7, ya que es una fase posterior a la presentación del plan. Debe estar dirigido a que la finca:

- Cuenten con los recursos financieros o gestionarlos para establecer los cambios
- Cumpla con los objetivos del plan maestro

- Anticipe necesidades financieras que surjan una vez implementado el plan y establecer mecanismos para cubrirlas
- A manera de retroalimentación produzca mejoras al diseño original

En esta etapa se presenta el plan a las autoridades correspondientes. Se organiza una reunión-taller y se conforman los grupos que se encargan de asegurar el inicio y seguimiento del plan. En estos grupos se realizan discusiones para estudiar las técnicas y las actividades organizacionales necesarias para la implementación del plan. Estos grupos incluyen a los usuarios directos de la finca, quienes son los principales beneficiados y deben conocer su propia importancia en el aseguramiento de la sostenibilidad de la propuesta de desarrollo. Debido a eso, es necesario que haya una autonomía en cuanto al uso de la finca.

Posterior a la implementación, es necesario un monitoreo para analizar discrepancias entre las capacidades de la finca y las demandas que implica la puesta en práctica de la propuesta de desarrollo, así como la coherencia entre las necesidades reales y las acciones realizadas.

Es necesario un seguimiento constante de los trabajos, ya que un plan de este tipo tarda años en establecerse. Un último beneficio de la planificación de paisajes es la generación de conocimientos aplicados, generados de las actividades de monitoreo al identificar problemas y oportunidades que sirvan de experiencias a la finca y a otras personas interesadas (en este caso pueden ser finqueros de diversas zonas del Pacífico, proyectos o agencias).

En el capítulo siguiente, DISCUSION Y RESULTADOS, se expone la planificación paisajista aplicando los primeros cinco pasos y utilizando el diseño de fincas como parte integral de dicha metodología.



En este capítulo se cumplen de manera simultánea dos objetivos de la tesis que son: valorar la metodología de planificación paisajista y hacer el diseño de la finca. De esta forma, el paso 4: (Estudios Detallados) es aprovechado para realizar diferentes observaciones y análisis con el propósito de valorar la metodología. La coherencia se mantiene en este procedimiento, debido a que la valoración usa criterios en el contexto del diseño de una finca nicaragüense, extensa y con proyección de finca modelo. Así, el diseño de la finca El Plantel y la valoración de la metodología de planificación paisajista se benefician mutuamente y son interdependientes.

Los dos pasos siguientes: Plan Maestro e Implementación y Monitoreo no son incluidos en la tesis debido a que requieren el trabajo de un equipo interdisciplinario (forestales, conservación de suelos, sociología, economía, ingeniería civil, extensión agraria); realización de talleres con los beneficiarios directos (estudiantes, profesores, investigadores) y, presentación del plan a las autoridades de la Universidad.

## **V. DISCUSION Y RESULTADOS**

### **1. Nicaragua, Cuenca Sur del Lago Xolotlán**

Nicaragua es la república más grande de Centroamérica; se encuentra entre las latitudes 10°45' N y 15° 15' N y entre las longitudes 83° 00' y 88° 00' W; limita al norte con Honduras, al este con el Mar Caribe, al sur con Costa Rica, y al oeste con el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 130,000 km<sup>2</sup>. La capital es Managua (es la ciudad más grande), y tiene una población de 989,000 (estimada en 1994).

Alrededor del 69% de la población del país son mestizos (cruce de blancos y americanos nativos). Cerca del 17% por ciento son blancos y el resto son negros (9%) y americanos nativos (5%). La población del país, estimada en 1995, es de 4,433,000 con una densidad de 34 habitantes por km<sup>2</sup>. Aproximadamente el 60% de la población se concentra en la región occidental del país, y cerca del 38% es rural. Al igual que en otros países de América Latina, la cultura de Nicaragua refleja las formas de la cultura hispánica, influyente desde el período colonial, combinada con el antiguo patrimonio americano nativo. Cerca del 57% de la población mayor de 15 años sabe leer y escribir. Al final de los 80's la educación primaria era gratuita y obligatoria, pero muchos jóvenes no asistían a secundaria por carecer de facilidades. Cerca de 678,900 alumnos fueron aceptados en las escuelas primarias de todo el país, pero sólo 172,100 fueron matriculados en las escuelas secundarias y centros vocacionales. Aproximadamente 25,500 estudiantes asisten a instituciones de Educación Superior. (Microsoft Corp., 1996).

En el territorio nacional son diferenciadas tres macroregiones: el litoral del Pacífico, con un clima de sabana tropical, tiene los suelos de mayor potencial agropecuario; la región Central, que presenta los climas de sabana tropical y selva tropical húmeda y monzón, es una zona de transición climática con montañas y serranías muy escarpadas, los suelos presentan fuertes limitaciones por topografía. El litoral Atlántico tiene los climas de selva tropical húmeda con monzón y selva tropical húmeda y los suelos presentan fuertes limitaciones por acidez, lixiviación y toxicidad por alta

concentración de aluminio (Morales ed., 1996). No obstante, la mayor parte del país se encuentra en buenas condiciones de humedad atmosférica y terrestre durante casi todo el año, asegurándose así (al margen de cualquier limitación topográfica o de suelo) una buena cubierta vegetal, que puede formar bosques siempre que la vegetación no sea eliminada o intervenida. (Salas, 1993).

Los depósitos de material volcánico han enriquecido el suelo, el cual es fértil en extremo. Cerca del 35 por ciento de la tierra está cubierta por bosques. El país tiene algunos depósitos de oro, plata y cobre. (Microsoft Corp., 1996).

Las características descritas anteriormente muestran un país con paisajes abundantes en recursos naturales y climáticos para sostener a su población, cuya densidad es relativamente baja (34 habitantes/km<sup>2</sup>); sin embargo la pobreza es un fenómeno extendido en el país. Según MAS 1994, el 74.8% de los hogares presentan alguna condición de pobreza; todo ello muestra el desequilibrio que existe entre el paisaje y su aprovechamiento en cuanto a satisfacer las necesidades básicas de la población.

Muchos de esos paisajes son mal aprovechados o están degradados. El caso más drástico de degradación de paisajes es el que ocurre con los lagos; según Oviedo et al, 1993, suman 9,290 km<sup>2</sup>. y sus cuencas hidrográficas. Estos son: el Lago Cocibolca (el de mayor extensión de Centroamérica con 8,157 km<sup>2</sup>) y el Lago Xolotlán con 1,113 km<sup>2</sup>. Según IRENA, 1983a, en este último está ubicado el ecosistema más degradado de todo el país, correspondiente a la cuenca Sur del Lago Xolotlán.

Según ABT Associates Inc., 1995, la cuenca Sur del Lago Xolotlán comprende la llanura de Managua y Mateare y la península de Chiltepe y limita con las Sierras de Managua al sur y con la ribera del lago Xolotlán al norte. Contiene una serie de pequeños conos volcánicos y lagunas cratéricas extintas.

La cuenca Sur drena hacia la ribera sur del lago de Managua, pasando por la ciudad y sus alrededores. El principal problema que presenta es el agudo proceso erosivo que es generado en su

parte media y alta. Este problema es causado por prácticas agrícolas inadecuadas y por el despale excesivo, que al dejar desprotegido el terreno, produce como consecuencia el arrastre de grandes volúmenes de agua y sedimentos hacia el lago Xolotlán.

Existen pocos antecedentes de proyectos en la cuenca Sur destinados a la conservación de suelos. MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales) inició en 1982 el "Proyecto de Control de Erosión de Managua", con participación de la Alcaldía de Managua. Las principales actividades impulsadas fueron: control de torrentes, construcción de terrazas de bordo y reforestación. Esta última no tuvo éxito, como lo afirma ABT Associates Inc., 1995.

A partir de 1990 se discontinuaron las acciones en el terreno. Entre 1990 y 1993 se concentraron esfuerzos en la realización de estudios de base para la investigación hidrogeológica de la cuenca por parte de INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados) y MARENA, pero las actividades en el terreno no fueron emprendidas.

A pesar de ello, la importancia de la cuenca Sur del lago de Managua adquiere cada vez mayor reconocimiento en política ambiental. Mediante el Decreto Presidencial No. 25-91 del 14 de junio de 1991 el Gobierno declaró de prioridad nacional la cuenca Sur y creó la Comisión Nacional del Lago de Managua. Además, la Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible y el Plan de Acción Ambiental de Nicaragua reafirman la prioridad nacional que debe tener el manejo sostenible de los suelos y agua de la cuenca Sur.

La cuenca Sur tiene un área de 825 km<sup>2</sup> y una población de 1.2 millones de habitantes para 1995. La población rural es de 86,000 habitantes, representa 7% del total y ocupa 83% del área de la cuenca. La población económicamente activa en el sector agropecuario de la cuenca está estimada en 43,441 personas. Fue dividida en cuatro subcuencas, para efectos del Programa Socio-ambiental de Desarrollo Agroforestal como se describe en la Tabla No.8

**Tabla No. 8: División de la Cuenca Sur del Lago de Managua.**

Subcuenca	Area (km <sup>2</sup> )	%	Municipios más importantes
I	281	34.1	Mateare
II	208	25.2	Managua
III	142	17.2	Ticuantepé
IV	194	23.5	Tipitapa
<b>Total</b>	<b>825</b>	<b>100</b>	

Fuente: ABT ASSOCIATES, 1995, elaborada en base a actualización del Estudio de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Sur del Lago Xolotlán y estudios realizados por MARENA, INTA, INRA, MAG e INETER.

Esta subdivisión fue utilizada en el presente trabajo. La finca El Plantel está ubicada en la parte de la región hidrográfica que corresponde al municipio de Tipitapa (subcuenca IV) objeto de estudio en el paso 1, (Análisis del Nivel Regional del Paisaje).

## **B. Pasos de la Planificación**

### **1. Paso 1: Nivel Regional**

La subcuenca IV comprende los departamentos de Managua y Masaya e incluye parcialmente municipios de Cofradía y Nindirí. Tiene una extensión de 194 km<sup>2</sup>. La población más densa que abarca la región en estudio es el poblado de Tipitapa, perteneciente al departamento de Managua. La cabecera de este municipio está ubicada dentro de la subcuenca, en su desembocadura. El parte aguas, en su parte Este coincide en algunos tramos con la carretera Tipitapa-Masaya.

Suelos y geología: La mayoría de los suelos del área muestran la influencia volcánica tanto en el relieve alto y accidentado como en la planicie. Los factores formadores de suelo son el vulcanismo y el tectonismo y los procesos formadores que los han modelado son la erosión y la sedimentación. A ellos hay que sumar la acción del Lago de Managua, por su efecto de hidromorfismo sobre los suelos costeros. Las variaciones texturales dependen del tipo de piroclasto del que provienen, de su grado de desarrollo y de su posición en el paisaje. Las texturas varían desde

la arenosa-franca de los suelos provenientes de piroclastos más recientes hasta la arcillosa de los derivados de lodo volcánico. En términos generales se considera que los suelos son bien drenados, con fertilidad aceptable. En su mayoría, tienen deficiencia de fósforo. De acuerdo a la clasificación de suelos de los Estados Unidos de América (Soil Taxonomy of USDA, 7a. aproximación), los suelos son clasificados en tres órdenes diferentes: Entisoles, Inceptisoles y Mollisoles.

Geomorfología: El volcán Santiago (632 msnm) está ubicado en el extremo sur de la región y es el único rasgo prominente del sector. La pendiente es fuerte en sus proximidades y declina suavemente hacia el norte hasta la costa del lago, (IRENA, 1983). La llanura de Tipitapa ocupa aproximadamente una tercera parte de la región hidrográfica, (FENZL E., 1988). La inclinación del terreno y la fragilidad de sus suelos han permitido a los factores erosivos efectuar una disección paralela, formando hondonadas y cañadas entre colinas bajas y alargadas.

Hidrología: La subcuenca no tiene cursos de agua importantes. Su sistema de drenaje está constituido por corrientes efímeras y por algunas corrientes permanentes de recorrido corto y caudal bajo, tales como las ubicadas en MARENA y El Trapiche. Estas están situadas en la zona de descarga del acuífero entre el Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino y el poblado de Tipitapa. Al este del aeropuerto ocurren inundaciones por la superficialidad del acuífero. El agua de escorrentía en el invierno atraviesa la región de sur a norte y ha dejado el área cubierta de cauces en los que corren torrentes efímeros después de lluvias copiosas. Es necesario realizar actividades de control de escorrentía para evitar inundaciones en la costa del lago y aumentar la infiltración hacia el acuífero. El manto de agua subterráneo no es homogéneo. En algunos sectores existen áreas de muy baja permeabilidad situadas a corta distancia de otras con alta permeabilidad.

Clima: De acuerdo con la clasificación de Köppen, el clima es tropical de sabana con transición a sub-tropical semi-húmedo. La precipitación varía de 600 mm a 1,800 mm/año, la media anual es de 1,350 mm/año. Existe una marcada época seca durante seis meses (noviembre-abril). Durante la época seca, el promedio de precipitación es de 0 a 3 mm. Los meses de febrero y marzo son los meses más secos. Los de mayor precipitación son los de septiembre y octubre en que ocurre un promedio de 200 a 250 mm de lluvia. De acuerdo a registros pluviográficos, la máxima

intensidad de lluvia es de 180 mm/hora y tiene una probabilidad de ocurrencia de 4% anual. El régimen térmico se caracteriza por un máximo medio durante abril y mayo con valores ligeramente superiores a 28°C. La temperatura mínima media corresponde al mes de diciembre, época en que el sol está en su máxima elongación sur, con valores que varían entre 24.7°C y 25.3°C. La evaporación media anual es de 2,044 mm. El mes con mayor evaporación es abril. La variación mensual de la evaporación es opuesta a la marcha de la precipitación y de los valores medios de la humedad relativa. El grado de humedad está determinado por la clasificación en el sistema de zona de vida de Höldridge. Los valores medios anuales de humedad relativa alcanzan 78% en el bosque húmedo premontano en la parte alta. Los vientos predominantes, independientemente de su velocidad son de componente Este (Noreste, Este y Sureste). Tienen velocidad promedio de 3.4 m/seg (12km/hora), (ABT Associates Inc, 1995).

Vegetación: Esta unidad hidrológica está ubicada en la categoría natural de vegetación conocida como bosques medianos o bajos caducifolios de zonas cálidas y secas. Esta formación se caracteriza por desarrollarse bajo un régimen de precipitación entre los 750 y los 1,250 mm a una temperatura entre 26 a 29°C. Está ubicada en un rango de elevación que va de los 0 a los 500 msnm en donde llueve de mayo a octubre. Además, la categoría artificial de vegetación de “matorrales”. Generalmente son espinosos y dentro de ellos es común encontrar árboles esparcidos. Son macizos vegetales, de 1 a 3 metros de alto que se encuentran en toda la costa del Pacífico, son consecuencia de la intervención de los bosques naturales o de un continuo uso de la tierra; ocupan grandes extensiones con suelos pobres presentando muchos zacates naturales, donde pasta ganado en forma extensiva. De estos matorrales se extraen grandes cantidades de leña utilizadas por la población SALAS J.B., 1993.

Ecología: Dos zonas de vida definen la vegetación natural

- bosque sub-tropical húmedo (bosque semiperennifolio) el cual conserva algunos de sus elementos en la parte alta.
- bosque tropical seco (bosque deciduo estacional) en la parte media y baja.

Ambas formaciones han sido reemplazadas por un mosaico de comunidades secundarias incluyendo tierras cultivadas, pastos y sabanas formadas por la influencia de los habitantes. La distribución de la vegetación depende además de factores ecológicos como la humedad, temperatura y tipo de suelo. El complejo sistema de flora y fauna no ha sido evaluado como comunidad o asociación biológica. Muchos elementos faunísticos han desaparecido como resultado del alto grado de alteración de las comunidades ecológicas, de tal manera que hoy son consideradas como ecosistemas agrícolas.

Uso potencial: Las tierras en las áreas planas deben ser dedicadas a cultivos de subsistencia para atender en parte la gran demanda impuesta por la población capitalina. Se deben estudiar la posibilidad de descartar cultivos en el pie de monte y fomentar en cambio el desarrollo de una vegetación natural para proteger los frágiles suelos que año tras año son lavados por las corrientes, que causan sedimentación en el Lago Xolotlán y provocan problemas en el drenaje de la ciudad. El bosque húmedo debe ser conservado en las cañadas y partes altas, para evitar los problemas de pérdidas de suelo y sedimentación hacia el Lago de Managua. El área húmeda al oriente del aeropuerto debe ser conservada para fomentar el turismo, la recreación, la conservación y la educación ambiental en beneficio de una población siempre en aumento, (IRENA, 1983).

Problemas ecológicos: La contaminación y sedimentación del Lago de Managua constituye el principal problema ecológico del sector, causado por el desagüe de las alcantarillas de la ciudad de Managua y por la erosión progresiva del pie de monte. La solución obviamente es costosa, pero tiene que ser enfrentada con urgencia ante la continua degradación del Lago Xolotlán. Como medida inicial, la construcción y derivación de cauces debe ser complementada con un ordenamiento del uso de los suelos en el pie de monte. En la actualidad está en marcha la recuperación de la cuenca Sur del Lago Xolotlán. (ABT Associates Inc., 1995).

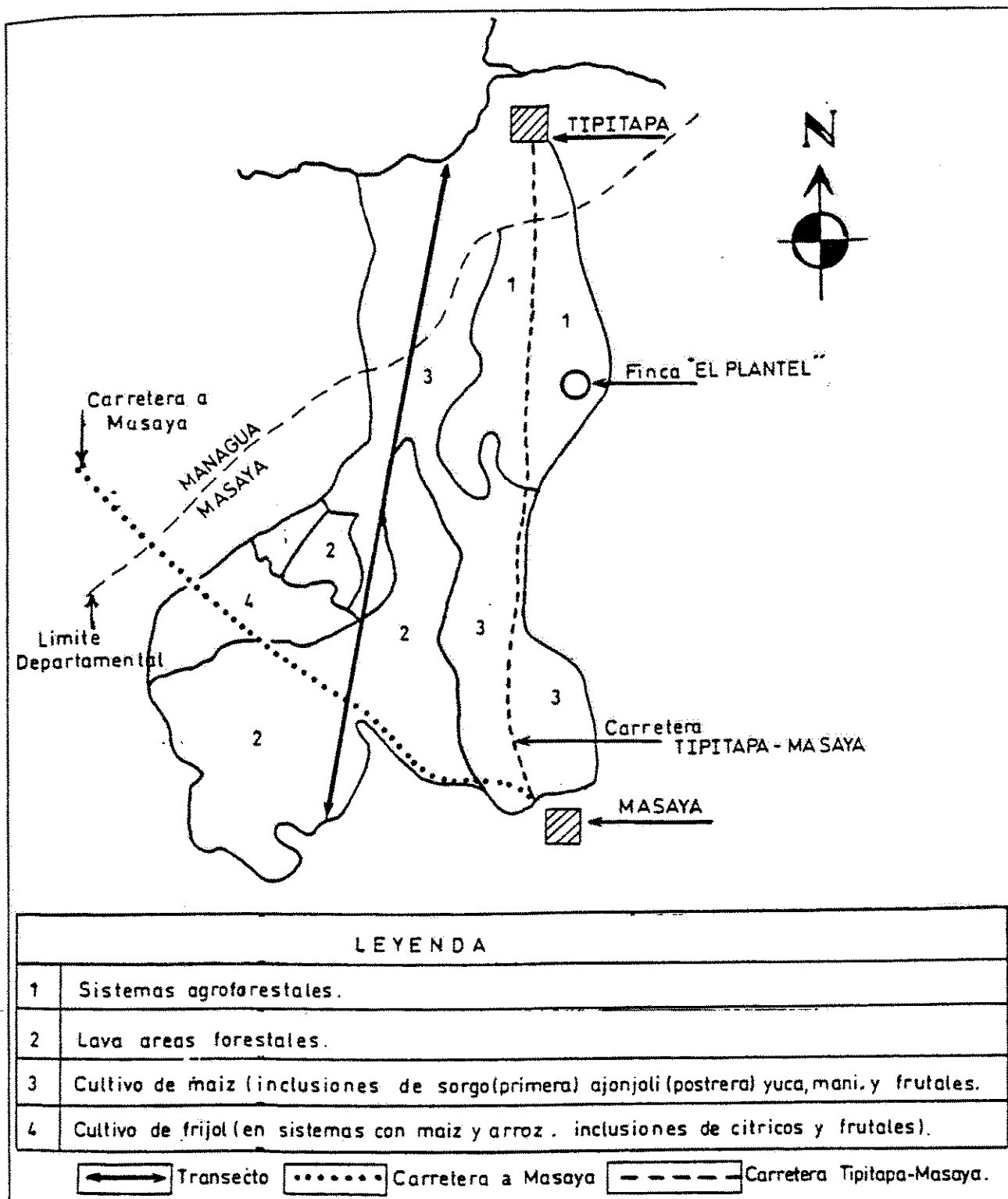


## 2. Paso 2: Nivel Local

En la subcuenca se distinguen 3 tipos de paisajes principales, que se ubican en rangos definidos de elevación, estos son:

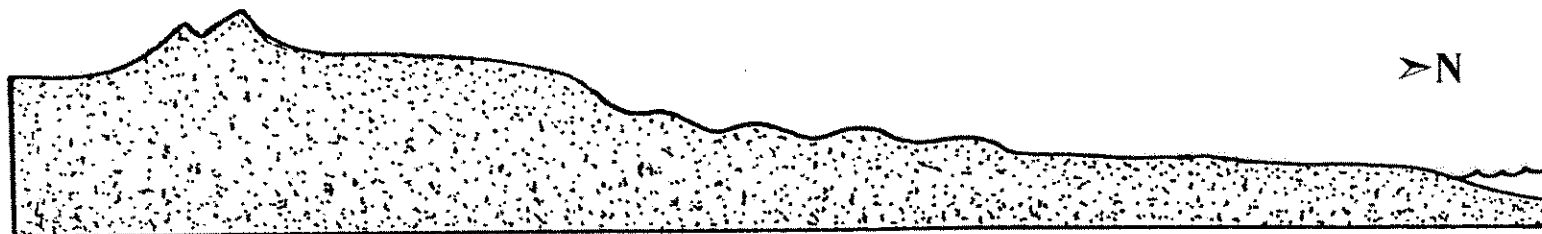
- ✓ La parte alta, donde se encuentra el volcán Santiago; sus estribaciones escarpadas caracterizan el tipo de paisaje. La vegetación es más densa y las tierras son usadas en gran parte para cultivos perennes y árboles frutales. Una colada de lava sostiene sobre su superficie rocosa los últimos reductos del bosque.
- ✓ La parte media descende sobre colinas escarpadas y disectadas moderadamente erosionadas. Son suelos originados de piroclastos y están atravesados por cárcavas. El uso dado a este paisaje es de cultivos anuales en surcos. Puede observarse que los árboles están en su mayoría destinados a los límites de parcelas. En los centros poblados se observa una mayor concentración de árboles. Hay muy pocas propiedades con árboles sembrados en forma de pequeñas plantaciones. Hay terrazas construidas en los campos de cultivo. En general, las características de este paisaje propician procesos acelerados de erosión; esta situación se agrava por el uso dado al suelo, escasa cobertura vegetal permanente (como árboles en sistemas agroforestales o cultivos perennes) y la falta de otras técnicas de conservación del suelo.
- ✓ La parte baja donde se encuentra la planicie fluvio-coluvial. Algunas fincas grandes usan prácticas para la intersección del drenaje del agua proveniente de las tierras onduladas, como medida antierosiva. En dirección al Lago se encuentra un paisaje más húmedo con una cantidad moderada de árboles. El uso dado es de cultivos anuales en surcos y pastoreo. La erosión es menor en esta parte. Se encuentran manantiales que originan las únicas corrientes permanentes. Finalmente se encuentra la costa del Lago que se encuentra cubierta de zacate.

No se encontró evidencia de actividades de desarrollo cultural, social y agrario por parte de las agencias del Estado. Los productores pequeños y medianos no tienen acceso al crédito bancario.



**Figura No. 1:** Plano de Subcuenca IV del lago Xolotlán mostrando priorización de usos (sugerida por Marín 1990), la finca El Plantel, paisaje y transecto correspondiente a figura No. 2. Fuente: Marín 1990 e IRENA 1993b.

CORDILLERA VOLCANICA DEL PACIFICO	PIE DE MONTE	LLANOS DE TIPIAPA
--------------------------------------	--------------	-------------------



tipo de paisaje	volcán	colada de lava	lomas	planicie	costa del lago
uso del suelo y vegetación		Vegetación natural, frutales, cultivos semiperennes y de subsistencia	Matorrales y árboles esparcidos. Cultivos anuales en surco: sorgo. Pastoreo extensivo	Arboles esparcidos, pastoreo extensivo	Pasto, árboles esparcidos en matorrales
erosión		Moderada	En cárcavas y eólica severa	Laminar moderada	Laminar moderada
talpetate		-----	Estrato endurecido y fragmentado a 0 -60 cm de profundidad	-----	-----
relieve		Escarpado	Ondulado	Plano	Plano
drenaje superficial		Excesivo	Excesivo a moderado	Moderado a lento	Excesivo
suelo		Rocas desnudas, suelo superficial	Franco arenoso derivado de piroclastos	Coluvio-aluviales, derivados de lodo volcánico. Capa de agua superficial.	Hidromórfico
zona de vida		Bosque húmedo premontano tropical	Bosque húmedo tropical transición a seco		

**Figura No. 2: Transepto Norte-Sur de la Subcuenca IV mostrando las diferentes formas del paisaje y sus relaciones verticales. En base a: observación directa, Catastro 1971, Fenzl 1988 y ABT Associates Inc 1995.**

## 2.1. Establecimiento del Problema General

De la información obtenida hasta aquí, se logran establecer los siguientes criterios para definir el estado actual y los procesos que ocurren en la región.

Aspectos socioeconómicos: El objetivo aquí es relacionar los aspectos socioeconómicos con el paisaje y no otro tipo de relaciones. No fue encontrado algún estudio sobre la pobreza enmarcado en la región que contiene al finca, solamente estudios a nivel nacional que relacionan la economía de poblaciones indígenas con el bosque tropical húmedo, tales como el de la Agencia Sueca ASDI 1993; ésta encontró que usualmente los pueblos indígenas, generalmente viven en y del bosque en forma sostenida; usan los recursos forestales de tal manera que éstos pueden regenerarse. Esto se contrapone con la idea general del país que la ganadería es la base del desarrollo rural. Una opción estratégica del desarrollo en el actual escenario es el fortalecimiento de las fincas pequeñas y medianas con un componente forestal, lo cual implica diversificar la producción. Esto podría generar ingresos que permitieran intensificar la ganadería en pequeña escala. Este tipo de acciones requieren no sólo la intervención de las agencias del Estado, sino también la de las organizaciones de agricultores y de las comunidades locales. Las actitudes y valores culturales están fuertemente influenciados, lo que incita a que la mayoría de la población rural aspire a ser ganaderos exitosos, concluye ASDI.

El anterior es un ejemplo muy adecuado para explicar cómo se relaciona la economía de la población con el paisaje, ya que en el caso de la población rural influenciada por el estilo de vida ganadero (o también de la gran producción vegetal) ocurre la espiral de la pobreza:

1. Uso no planificado del paisaje o mal planificado 2. Deforestación, 3. Pobreza, 4. Degradación del paisaje, Aumento de la deforestación, Aumento de la pobreza, Aumento de la degradación del paisaje, etcétera. La pobreza es un problema cuya incidencia sobre el medio ambiente comienza con el despale para leña (SUWAR, 1993). Pero no sólo es causa, sino también efecto de la degradación ambiental. De lo anterior se deduce que la solución a este

podrá darse cuando los agrónomos hagamos el trabajo que nos corresponde, poniendo orden dentro del caos entre las agencias del Estado y en las políticas agrarias mal dirigidas.

Aspectos de políticas institucionales: La región no ha sido beneficiaria de planificación. Las actividades son realizadas de forma aislada, sean agrarias, sociales, económicas, educacionales o higiénicas. No hay una sistematización por parte de las agencias gubernamentales competentes, por ejemplo, la información agraria es muy informal: los casi inexistentes datos agrarios están conformados por diagnósticos rápidos y no por estudios de base. No existe información socio-económica agregada de la subcuenca. Por éste hecho se comprende toda la serie de decisiones incoherentes, por ejemplo, ubicar cultivos anuales de surcos sin prácticas de conservación de suelos en tierras que son arrastradas fácilmente por la lluvia y el viento, como el caso de la degradación de los suelos de la llanura de Zambrano por la siembra de algodón que ocasionó importantes pérdidas por erosión eólica en los años 50's y 60's. (Marín, 1990).

Aspectos agroambientales: Marín, 1990, en su Estudio Agroecológico de la IV Región establece las zonas adecuadas para diferentes usos de la tierra. En este sentido la finca está ubicada en la zona cuyo potencial agroecológico es de sistemas agroforestales, los cuales incluyen la ganadería.

Los suelos se encuentran moderadamente erosionados en detrimento de las actividades agrarias existentes en la Región. El viento y la lluvia sobre los suelos arados del pie de monte producen pérdida de suelos valiosos para la agricultura y su depositación en la ciudad de Managua y el Lago Xolotlán. Es necesario fomentar el uso de prácticas de conservación de suelos para evitar el aumento de la erosión. El ecosistema se encuentra en un estado de degradación avanzada. La degradación es producida por la pérdida casi total de la vegetación autóctona de la región y su sustitución por parcelas de cultivos anuales, pastos no mejorados y matorrales. La escasa presencia de árboles se concentra en los linderos de las propiedades y parcelas.

El problema de degradación ecológica, se debe a que la vocación real de estos suelos incluye necesariamente una cubierta vegetal arbórea permanente; por lo tanto se hace necesario diseñar

sistemas de producción que integren los componentes: animales, cultivos y árboles en un sistema equilibrado agroecológicamente. Sobre todo a través de sistemas agroforestales, tomando en cuenta los sistemas silvopastoriles, adecuados a los objetivos de los finqueros.

### 3. Paso 3: Diseño de los Conceptos de la Planificación

La finca El Plantel se encuentra en la parte media de la subcuenca IV. Las características de dicha región hidrográfica son resumidas en la Tabla No. 9.

**Tabla No. 9: Características de la parte media de la subcuenca IV.**

Suelo		Relieve	Talpetate
Drenaje	Bien drenado	Lomeríos con 8 a 18% de pendiente y áreas planas	En algunas áreas está de 0 a 0.6 m de profundidad. Está muy fragmentado y es una limitación parcial al desarrollo radicular. En otras áreas no existe
Textura	Franco-arcilloso a franco-arenoso		
Capacidad de humedad disponible	Moderada		
Cantidad de materia orgánica	Moderada		
Cantidad de P asimilable	Baja		
Cantidad de K asimilable	Media		
pH	Medio a ligeramente ácido		

En base a información de Catastro, 1971 y observaciones directas.

Marín, 1990 , establece que el uso adecuado para la zona en la que se encuentra la finca El Plantel es la agroforestería; ésto incluye la explotación en sistemas agrosilvopastoriles. La agroforestería es un sistema de uso de la tierra que es aplicado ampliamente alrededor del mundo para dar respuesta a los problemas de degradación ambiental mediante el ordenamiento de cuencas hidrográficas; partiendo de este hecho y de las condiciones agroecológicas analizadas en el paisaje, las pautas para lograr un uso adecuado se resumen en la Tabla No. 10 y expresan el concepto para el desarrollo del paisaje de la parte media de la subcuenca IV.

El concepto presentado busca adaptar la producción a las características de la zona y al mismo tiempo mejorar dichas características para lograr un aumento de la capacidad productiva del

paisaje. Este concepto se justifica de la siguiente forma:

- ✓ Fassbender, 1984, explica que el contenido de materia orgánica de los suelos está determinado por el clima y la vegetación. Por esta razón las técnicas agroforestales tratarán de aproximar las condiciones de la parcela a las condiciones de los reductos del bosque de la misma zona agroecológica, ya que el bosque primario tiene el equilibrio ideal de la materia orgánica para un lugar determinado.
- ✓ En explotaciones agrícolas perennes de tipo arbóreo se tienen condiciones muy similares a las de los bosques primarios con un ciclo interno de los elementos nutritivos a largo plazo, así las pérdidas de C y N son mínimas (Fassbender, 1984).
- ✓ La única manera de contrarrestar las enormes pérdidas de fertilidad es desarrollar sistemas de explotación y/o rotaciones de cultivos; ampliar el uso de fertilizantes orgánicos y minerales, la cobertura del suelo y la incorporación de restos vegetales e incorporar medidas de control de la erosión. Pero debe tenerse en cuenta que el contenido de materia orgánica es afectado por otros factores locales como el relieve, el material parental, el tipo y la duración de la explotación de los suelos y algunas de sus características químicas, físicas y microbiológicas (Fassbender, 1984).
- ✓ En cultivos perennes monoculturales arbustivos o de plantas anuales o bianuales se tienen pérdidas de fertilidad de suelo aún mayores que en los cultivos semi-perennes. Cuando se trata de cultivos de alta remuneración es posible hacer las inversiones correspondientes, pero si se descuida la fertilización se produce muchas veces una degradación muy rápida del suelo. (Fassbender, 1984).
- ✓ Las técnicas de conservación de la materia orgánica le dan al suelo una protección intrínseca (resistencia del suelo contra los efectos de la lluvia, mejoramiento de la estructura); pero es necesario dar una protección extrínseca, (protección mecánica externa contra el golpe de la lluvia), a través de una cobertura vegetal viva y permanente.

**Tabla No. 10: Concepto del Diseño.**

Acciones	Objetivos
<b>*Obras de conservación de suelos:</b> Estabilización de cárcavas (diques) Barreras vivas Rotación de cultivos Manejo de rastrojos (mulch) Labranza en curvas a nivel Protección de caminos Abono orgánico (vegetal y animal)	Aumentar la capacidad del sistema para retener el suelo y agua para hacerlos disponible para los cultivos en el momento que los necesiten. Aumentar el contenido de materia orgánica del suelo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
<b>*Técnicas de agroforestería:</b> Plantaciones en tres bolillos Plantaciones densas a lo largo de cárcavas y partes bajas Filas de leguminosas entre cultivos, perpendiculares a la dirección del viento Cercos vivos Pastoreo controlado incluyendo especies leguminosas arbóreas	Dar protección mecánica al suelo y disminuir el efecto del golpe directo de la lluvia y el viento sobre el suelo. Reducir la evapotranspiración creando un efecto de pantalla con los diferentes arreglos de árboles filtrando de esta manera la cantidad de radiación solar y el viento. Aumentar la producción por la diversificación. Mejorar el microclima para las personas que usan la tierra.

Fuentes: Duchart ed. 1994, IRENA 1983(b), Marín 1990, Morales 1996, PASOLAC 1996, PASOLAC Sf, Somarriba 1989, Reijntjes et al. 1992, Gagnon Sf.

✓ Las especies vegetales (árboles, arbustos, pastos y cultivos) se disponen en diferentes arreglos según las características y el riesgo de erosión de cada área; ésto se logra estableciendo diferentes arreglos distribuidos en toda el área, con una cubierta vegetal permanente, para disminuir el efecto desecante del viento y el calentamiento del suelo por radiación solar.

✓ Es necesario empastar las áreas más susceptibles a la erosión a través de sistemas agrosilvopastoriles que incluyan leguminosas y pastoreo controlado. En este caso es necesario implementar prácticas para evitar el sobrepastoreo y mantener la protección del pasto sobre el suelo. Es necesario hacer rotaciones del ganado en potreros.

Las intervenciones mencionadas en este punto son líneas generales y es imprescindible que sean realizadas evaluaciones sistemáticas de las mismas, haciendo análisis agroecológicos para analizar el efecto real de las técnicas sobre las parcelas con el objetivo de proponer mejoras al diseño inicial tomando como parámetros las condiciones del bosque de la región; de esta forma se tendrá



un diseño perfeccionado y se conocerá la naturaleza de las interacciones entre los diferentes factores que intervienen en la agroecología de esta zona.

#### **4. Paso 4: Estudios Detallados**

##### **4.1. Ambiente Biofísico**

###### **4.1.1. Diagnóstico de la Finca.**

Para la realización del diagnóstico se utiliza como herramienta la evaluación de los principios de ABIES (Agricultura de Bajos Insumos Externos y Sostenible) tal como se presenta en la Tabla No. 11. A continuación, se expone con más detalle las causas de los problemas encontrados en el paisaje y los efectos posibles que se espera obtener con la implementación del diseño a nivel de finca:

Según IRENA, 1983, en estos suelos existe una limitación ligera a la penetración radicular. En muchas áreas el suelo es superficial, pues se encuentra sobre un estrato endurecido o talpetate (llamado cantera por los lugareños) discontinuo en la mayoría de los lugares. La fertilidad de los suelos es moderada, son bajos en contenido de fósforo asimilable y tienen contenidos medios de potasio. La ausencia de prácticas que promuevan la restitución sistemática de la materia orgánica en el suelo de las parcelas con cultivos anuales es un factor que facilita aún más la pérdida del suelo. El bajo contenido de materia orgánica provoca una fertilidad moderada.

Los suelos tienen una estructura frágil, su material parental son piroclastos. La permeabilidad es moderada y el agua de escurrimiento los arrastra fácilmente. Este fenómeno se acelera cuando se usan cultivos anuales en surcos y el suelo permanece parcial o totalmente descubierto.

Marín, 1990, afirma que el auge del algodón convirtió extensos campos empastados dedicados a la ganadería en campos de cultivo en la década de los 60's. Esta situación fue ocasionada: por la falta de una legislación apropiada para ordenar el uso de la tierra, por la falta de sistemas especiales de conservación y manejo de suelos, por la carencia de educación ambiental de

la mayoría de finqueros que daban las tierras en arriendo sin sospechar la destrucción del ambiente y por la explotación algodonera en suelos frágiles. En la actualidad el cultivo del algodón ha sido eliminado de esta localidad.

**Tabla No. 11: Diagnóstico de la calidad agroecológica de la finca El Plantel según principios ABIES (Agricultura de Bajo Insumo Externo y Sostenible).**

Principios ABIES	Calidad estimada	Explicación
1. <u>Diversidad:</u> Cantidad de especies para la producción	Regular, con posibilidad de mejoramiento	No hay cultivos destinados permanentemente a la producción. Sólo de forma esporádica se dedica una mínima parte de la tierra para la producción de algún cultivo de granos mediante alquiler a vecinos. Existe un área reforestada grande pero sólo consta de dos especies. Existe otra reforestación, pero está en abandono. Existe ganado vacuno.
2. <u>Suelo viviente:</u> Protección y manejo de la fertilidad	Malo	Una gran parte de la finca está en descanso, hay muy pocas terrazas en partes inclinadas en barbecho y no hay protección en las partes cultivadas, se siembra a favor de la pendiente. No hay sistema de rotación de cultivos ni inclusión de leguminosas en los campos de cultivo. Las cárcavas, que son grandes, no tienen obras de estabilización.
3. <u>Flujos:</u> Nutrimentos, agua y conocimientos nativos y tradicionales	Regular, con posibilidad de mejoramiento	No hay una protección contra la pérdida de nutrimentos del suelo a través del uso de sistemas radicales heterogéneos en profundidad, cultivos de cobertura y rotaciones apropiadas. No hay reciclaje de cultivos, de estiércol, basura y otros. Incluso, hace un año, la finca sufría la visita de ganado ajeno por no contar en absoluto con una protección de sus límites. No hay obras de conservación de suelos para mantener la humedad. No hay una valoración del conocimiento nativo, además este conocimiento está muy marcado por una agricultura de alto insumo externo. Irónicamente el único finquero vecino que se encontró que hace agricultura ecológica es un gran productor pero que está dispuesto a compartir sus conocimientos con la Universidad y con quien lo requiera.
4. <u>Racionalidad económica:</u> Producción de efectivo, biomasa reciclable, aprovechamiento de recursos climáticos	Malo	No existe un sistema organizado como tal dentro de la finca. No hay producción de insumos internos en forma de biomasa reutilizable dentro de la finca. No se hace un uso de la mano de obra disponible en la zona durante determinadas épocas del año en que los campesinos no trabajan en sus parcelas. Tampoco se hace un uso racional y eficiente de los recursos climáticos a lo largo del año: radiación, precipitación, viento. Contrario a lo que podría parecer, el potencial climático de la zona es suficiente para una buena producción, lo malo está en la poca imaginación con que es aprovechado por muchos usuarios de la tierra.

En base a observaciones directas, entrevistas semi-estructuradas a finqueros e información personal de Alberto Sediles, en calidad de Vice-decano UNA. Fuente: Morales ed., 1996.

Debido al cambio en el sistema de uso de la tierra, el viento no produce tanto arrastre de suelo como antes, por lo tanto, el riesgo de erosión eólica no es tan grande, a no ser que sigan siendo utilizados sistemas de cultivos que no le den protección al suelo tales como el monocultivo de maíz.

Entre las técnicas de protección contra la erosión eólica, no existe evidencia de que haya una absolutamente mejor que las demás. (Duchart, 1990). Los datos que se manejan son los siguientes:

- Según los finqueros encuestados en la parte media, los vientos en la zona no representan un riesgo grave de daño mecánico para los cultivos. Morales ed., 1996, explica que la velocidad mínima del viento suficiente para iniciar el movimiento de las partículas del suelo más erosionables (diámetro de 0.1 mm), es de 20 km/h a una altura de 0.3 m de la superficie del suelo en condiciones de campo. La velocidad anual promedio del viento en la zona es de 12 km/h.
- Debe recordarse, no obstante, que en Marzo y Abril se forman torbellinos de viento que se levantan de la superficie del suelo y ascienden cargadas de partículas de partículas finas de suelo que luego son transportadas por ráfagas de viento horizontales.
- No es necesaria una protección extrema; una barrera muy compacta aumentaría la temperatura del terreno en perjuicio de su efecto refrescante aumentando la evapotranspiración localmente (Duchart ed., 1994).

Como conclusión puede señalarse lo siguiente:

- Para las condiciones ambientales y los usos de esta área, medidas extremas de protección como cortinas rompevientos grandes y compactas no tienen tanta relevancia. En cambio, es más recomendable establecer barreras permeables usando árboles en diferentes arreglos, haciendo énfasis en las áreas con cultivos.
- Tampoco es de interés una cortina que no tenga especies de uso múltiple y de conservación de suelos, y que necesite demasiado manejo.
- No obstante, es necesario contar con estudios de evaluación actual de ésta forma de erosión en agroecosistemas de la zona.
- Los aspectos anteriormente analizados constituyen algunos elementos de juicio para elegir la protección más útil y a la vez sencilla.

El cultivo del algodón provocó la pérdida de grandes cantidades de suelo, provocando tolvaneras que afectaban la ciudad de Managua. En esa época, un sistema de cortinas rompevientos bien diseñado habría sido muy útil para la protección de los suelos; sin embargo, actualmente el algodón no es cultivado y es recomendable implementar prácticas agronómicas con el propósito (tales como “mulching”) de mejorar resistencia a la erosión eólica.

Mediante las visitas de reconocimiento y las entrevistas con los finqueros se encontró que en la parte media la reforestación es una actividad casi inexistente en las fincas, porque no se ven resultados inmediatos. La tenencia de la tierra es una limitante para sembrar árboles. El productor siembra solamente si es dueño de la parcela. Otra causa es la falta de costumbre o de gusto por sembrar árboles (origen cultural). Sólo siembran árboles aquellos finqueros más dedicados al trabajo en la finca. El uso extendido de sistemas con árboles de uso múltiple, incluido el uso de leña, ayudaría a disminuir la degradación del agroecosistema por deforestación.

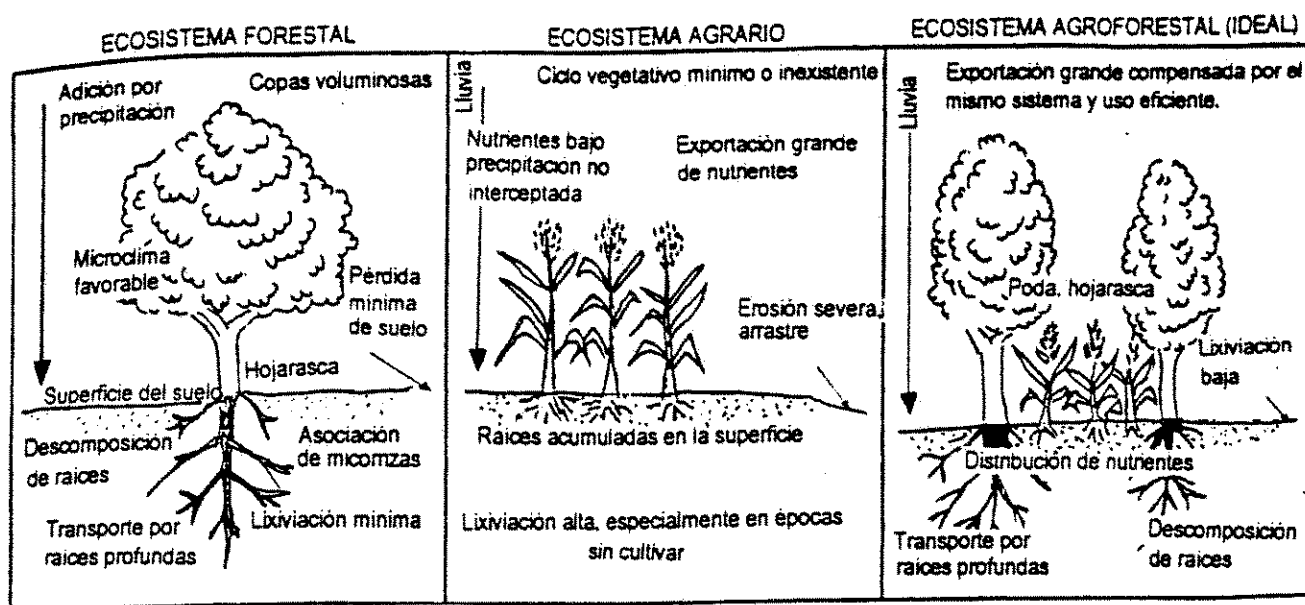
SUWAR 1993 afirma que al buscar soluciones a la problemática del despale, es importante no sólo enfocar la extracción de árboles, sino también considerar el consumo, porque la demanda de leña es determinante para su extracción. Los medianos y pequeños productores no tienen acceso al crédito bancario, por eso la leña es una fuente de ingreso alternativo al crédito. Recomienda que para dar seguimiento a éste problema hay que hacer investigación de sitio en los mercados y cuantificar la producción y el consumo de leña, considerando que una solución al problema podría basarse en la disminución de la demanda de leña por la extensión del uso de cocinas que hacen un consumo eficiente de la leña.

El aumento de la protección del ambiente del suelo puede lograrse en dos aspectos: uno interno, por el mejoramiento de las características del suelo y otro, haciendo una protección externa, principalmente para disminuir la erosión (trabajando con la lluvia y el viento) y la evapotranspiración (trabajando con el viento y el calentamiento por radiación solar) con arreglos de árboles.

El contenido de materia orgánica de los suelos de la zona es moderado (Catastro, 1971). Este es un factor clave que afecta una serie de características del suelo. La materia orgánica es un estabilizador biológico, nutricional, hídrico y estructural de los suelos. Por eso, el contenido de materia orgánica y la fertilidad deben ser balanceados mediante la aplicación de diferentes técnicas de conservación de materia orgánica, las que serán explicadas más adelante (en acápite 4.1.3.c Técnicas proyectadas). Estas técnicas son necesarias para mejorar la estabilidad de estos suelos, frágiles por naturaleza, cuya protección natural ha sido eliminada por la destrucción de su bosque original. Este bosque incluía árboles como: guapinol (*Himenea courbaril*), laurel hembra (*Cordia gerascantus*) y laurel negro (*Cordia alliodora*) valiosos para ebanistería, ojoche (*Brusimum alicastrum*), gavilán (*Albizia guachapele*) y matapalo (*Ficus glabrata*) entre otros (Salas, 1993). De el bosque sólo quedan reductos que representan alrededor de 10% del área total de la subcuenca. Estos reductos se encuentran sobre rocas volcánicas sin valor agrícola y continúan siendo extraídos. (Observado por fotointerpretación).

Por lo tanto, es deseable aunque no indispensable, que los árboles y cultivos a introducir sean resistentes a baja disponibilidad de humedad, bajo contenido de materia orgánica, y con sistema radicular resistente. Posteriormente, pueden ser introducidas otras especies. Se desaconseja el uso de especies demasiado agresivas en la extracción de agua (como algunas especies del género *Eucalyptus*), pues provocan estrés hídrico al suelo y a las otras especies. Se aconseja el uso de plantas resistentes a la sequía. Las especies arbóreas deben proveer protección contra el efecto desecante que ejerce el viento sobre un suelo con una capacidad moderada de retención de humedad. Los árboles serán colocados en arreglos que disminuyan la velocidad del viento pero sin ser una barrera compacta.

Las características de los ecosistemas naturales pueden ser usadas como la base para el diseño de sistemas de finca sostenibles. Por ejemplo, el sistema agroforestal (ideal) mostrado en la figura No. 3 está diseñado para las vías en que los ecosistemas naturales guardan los nutrientes en contra de las fuerzas erosivas, el fuego, la lixiviación y la volatilización y asegura un ciclo continuo de biomasa.

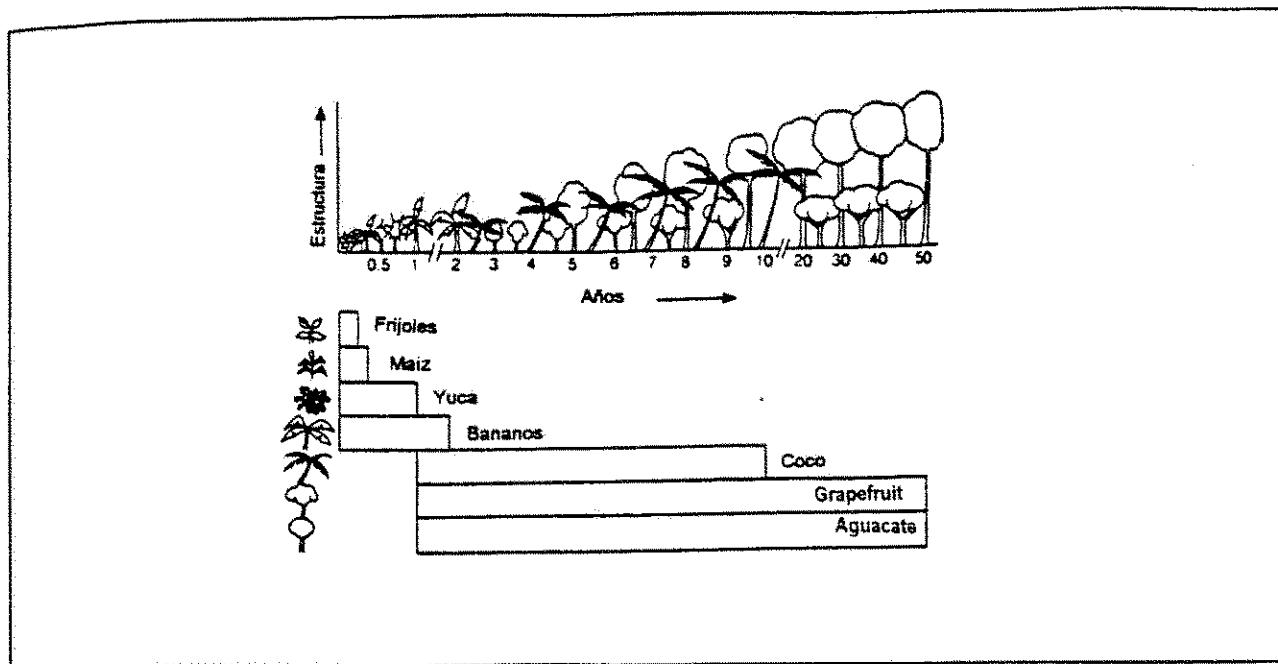


**Figura No. 3: Comparación del ecosistema forestal y el agrícola, mostrando cómo las características del agroecosistema son combinadas con las necesidades de la finca para producir el ecosistema agroforestal. Fuente: Reijntjes et al., 1992.**

Según Woudmansee, 1984 citado por Reijntjes et al., 1992, los mecanismos naturales de acumulación de nutrientes son: cubierta vegetal continua, capa de hojarasca en el suelo, actividades vegetales y microbianas sincronizadas, retención de una gran porción de nutrientes del ecosistema en tejidos vivos y una amplia heterogeneidad en estructuras radicales.

Hart 1980, también citado por Reijntjes et al. 1992, sugiere un enfoque para el diseño secuencial por "analogía" en los sistemas de producción de alimentos: manejando la finca "a imitación" de una sucesión natural. Comenzando con hierbas anuales y especies de hoja ancha, como maíz y frijoles, el sistema progresa a través de etapas hacia un "bosque" de árboles con valor económico y cultivos de porte bajo con varias de las características de un bosque tropical. El esquema es mostrado en la figura No. 4.

Al correlacionar el plano desarrollado de la finca con las unidades cartográficas de suelo elaboradas por Zelaya, 1990, puede ser constatada la relación estrecha que existe entre paisaje y unidades de suelo. De esto se deduce que para dividir una finca en sectores útiles para la distribución de técnicas de conservación y usos, la "lectura del paisaje" es una herramienta poderosa. Esto es una ventaja para la metodología de planificación paisajista, porque los criterios para la ubicación de los diferentes sectores y la distribución de usos y técnicas agroecológicas elegidas están dirigidos directamente a las formas del paisaje y observaciones directas en el campo.



**Figura No. 4: Ejemplo de un modelo de finca sucesional, adaptado para agroecosistema semi-seco. Fuente: Reijntjes et al., 1992.**

#### **4.1.2. Planos (Relaciones Horizontales) y Transeptos (Relaciones Verticales) de la finca El Plantel**

La realización de la "lectura del paisaje" es un procedimiento barato ya que sólo requiere dibujar el croquis de las diferentes formas del paisaje (en diferentes escalas o niveles) y luego se realizar los transeptos para el análisis vertical. Las figuras No. 5 a No. 9 muestran dichos planos y transeptos actuales y desarrollados de la finca El Plantel.

#### **4.1.3. Ordenamiento de la Finca en Sectores**

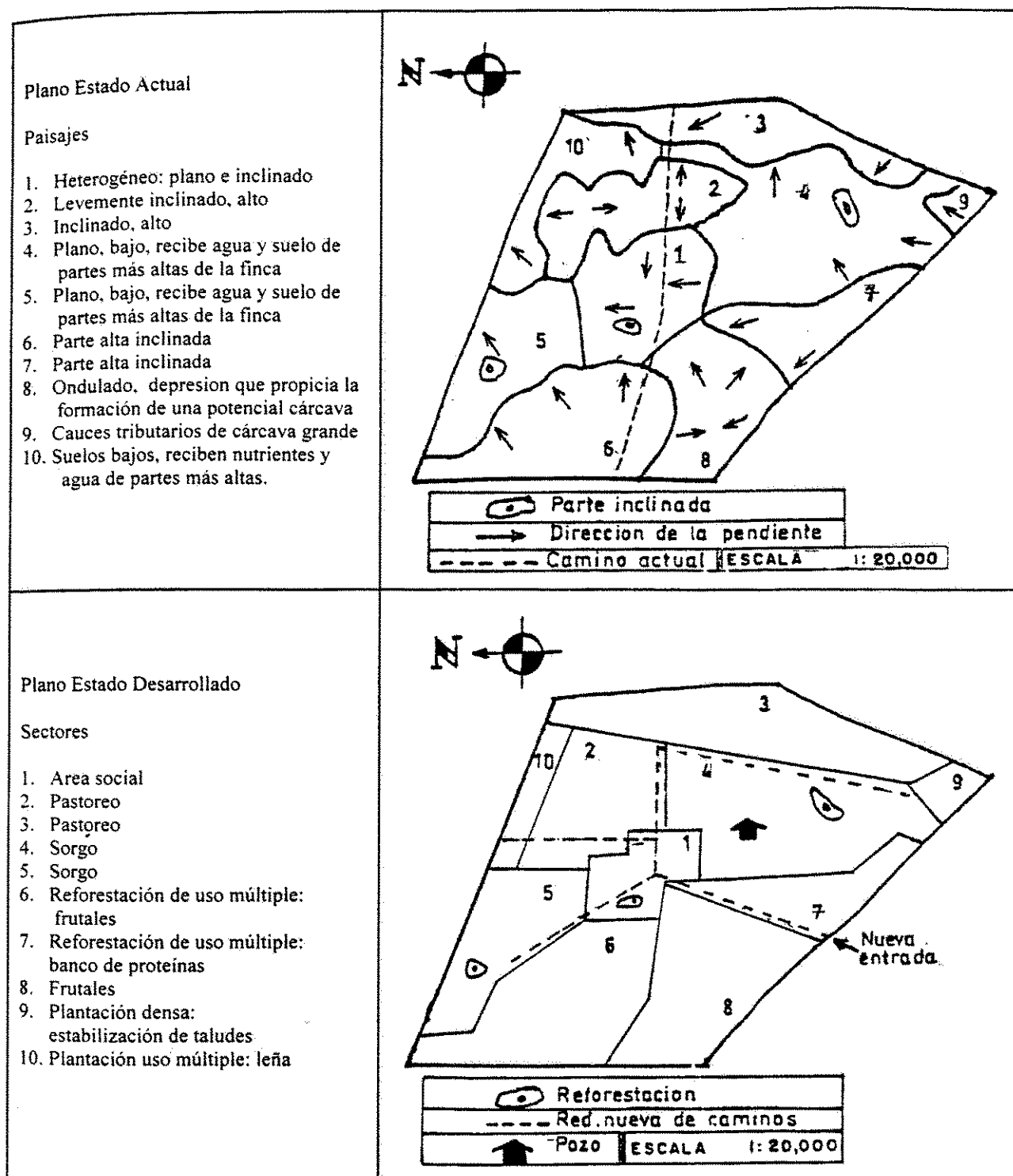
##### **a. Criterios para la Delimitación y Ubicación de los Sectores**

Los criterios utilizados para la delimitación y ubicación de los sectores de la finca El Plantel son los siguientes:

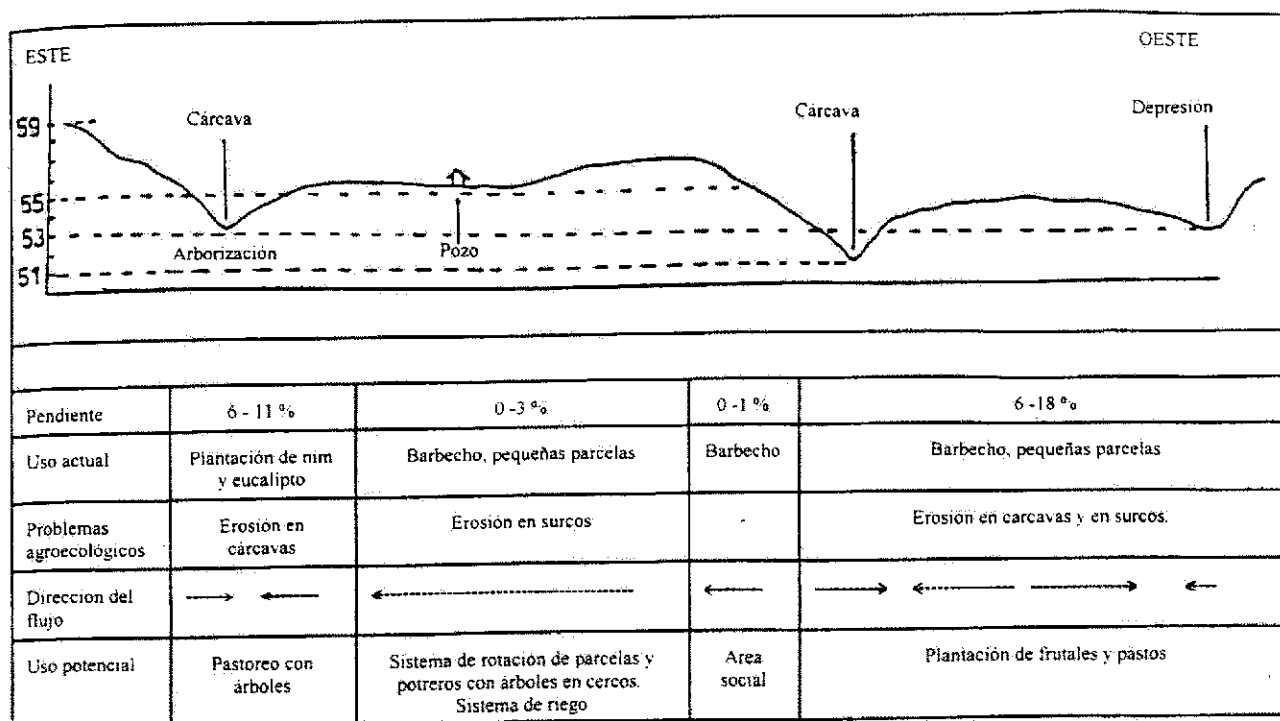
✓ Estado actual de los suelos: Huellas de erosión, afloramientos rocosos, sedimentación, uso. Por ejemplo, el criterio para la delimitación del sector 9 fue la zona en que entran y confluyen a la finca varios cauces pequeños, que dan origen a la cárcava mayor. Este criterio fue utilizado para priorizar las técnicas de estabilización de taludes y conservación de suelos por encima de cualquier otro uso. Ver figura No. 5.

✓ Posición relativa dentro del paisaje: Un criterio deducido de la observación del paisaje (Duchart ed., 1994) es que los lugares bajos y más planos, afectados por las actividades en los lugares altos son acumuladores potenciales de suelo, humedad, materia orgánica y nutrimentos. Los lugares altos sufren más desgaste por agentes ambientales: pérdida de suelo por lluvia y mayor pérdida de humedad por efecto desecante del viento. Pero al mismo tiempo, los lugares más bajos tienen alto riesgo de desarrollar cárcavas que transportan agua y suelo provenientes de los lugares más elevados, haciéndose cada vez más grandes y de hecho así sucede en la finca El Plantel. Debido a lo anterior, los usos propuestos están orientados a acumular suelo y agua en las partes bajas. Por ejemplo, se sabe que el sorgo tiene sus condiciones agro-ambientales óptimas en Masaya (MIDINRA, 1980). Los sectores recomendados para este cultivo en la finca están delimitados siguiendo el criterio de las partes más bajas y planas de la finca, (lo cual se corresponde con las recomendaciones de Zelaya, 1990 para siembra de granos), debido a que estas zonas del paisaje presentan condiciones de suelo más apropiadas para el sorgo, (tales como textura, capacidad de humedad disponible, cantidad de materia orgánica y macronutrientes) que las otras partes de la finca. Pero, por ser partes bajas, tienen la tendencia a convertirse en rutas de acumulación y transporte de volúmenes de agua de lluvia y partículas en suspensión que dan origen a las cárcavas.

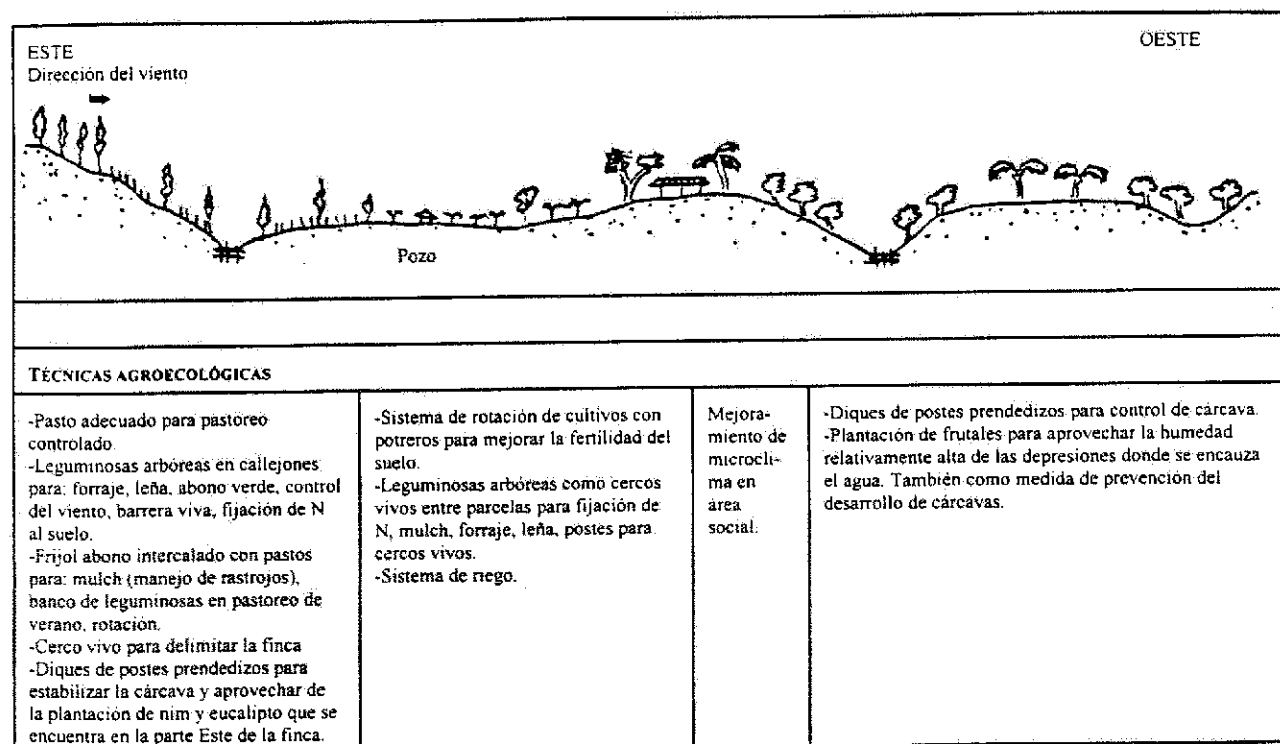




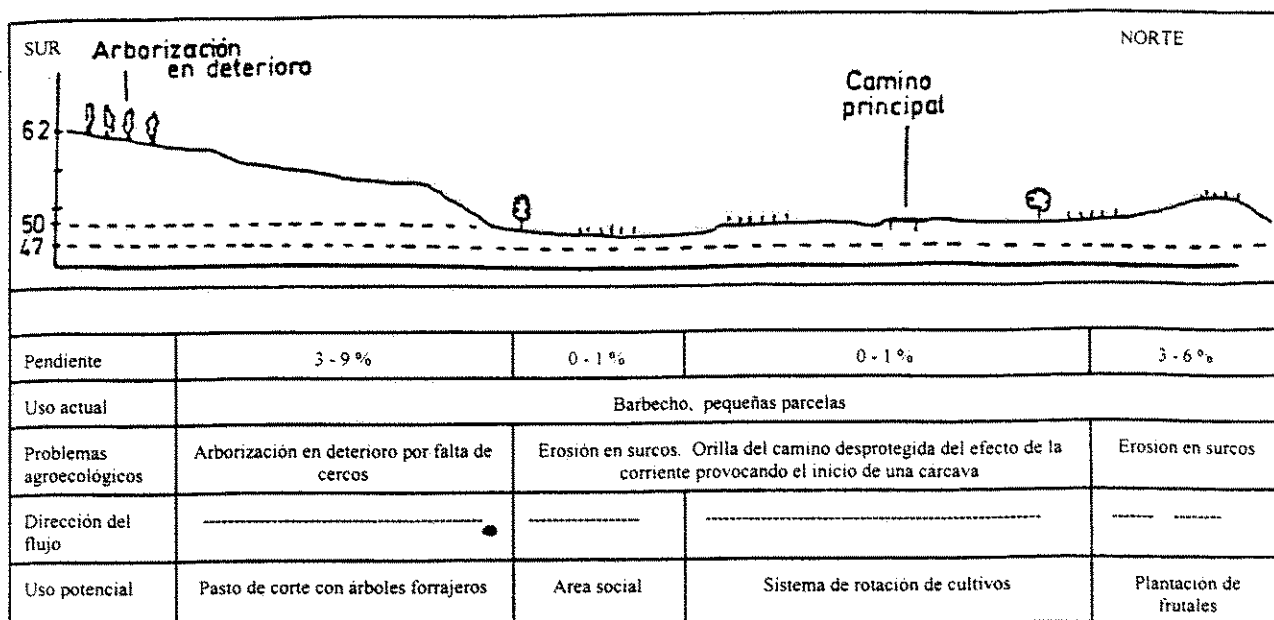
**Figura No. 5: Planos de la finca El Plantel. Relaciones horizontales. En base a observaciones directas de las formas del paisaje y Zelaya, 1990.**



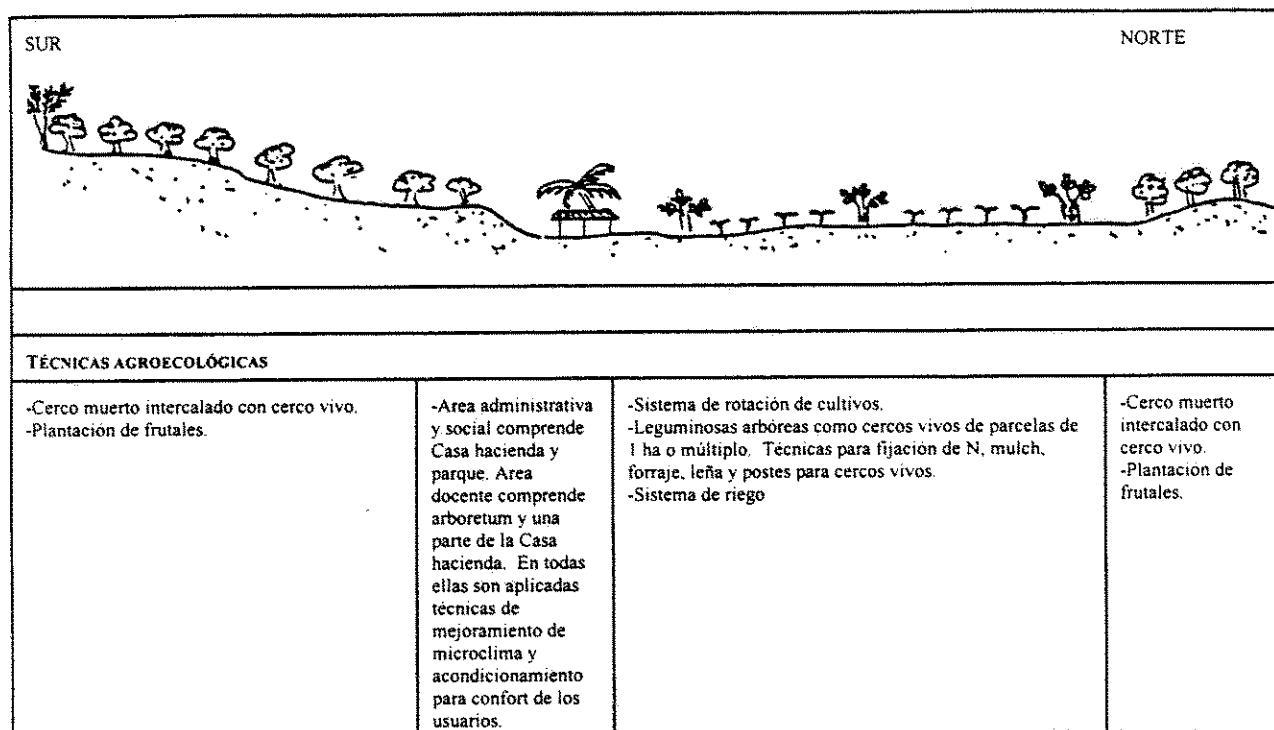
**Figura No. 6: Transepto Este-Oeste actual.**



**Figura No. 7: Transepto Este-Oeste desarrollado**



**Figura No. 8: Transepto Norte-Sur actual**



**Figura No. 9: Transepto Norte-Sur desarrollado**

Para contrarestar esta tendencia, se proponen sistemas de intercalado y rotación de leguminosas forrajeras con sorgo y pasto para enriquecer el suelo y protegerlo de la erosión. (Ver figuras No.14 y No.15). De este modo estos sectores aumentarán su fertilidad.

✓ Posición estratégica dentro del sistema: el centro de la finca, cuando es plano y tiene buen drenaje es ocupado prioritariamente para infraestructura utilizada en administración, corrales y demás (Mollison, 1988).

A continuación son descritos los diferentes sectores que conforman el diseño agroecológico de la finca El Plantel:

Sector 1. Ubicado en la posición central del sistema. Su función principal es albergar el área administrativa o casa hacienda. Incluye: corrales, casa hacienda, parqueo, bodega, huerto, salas. El parque y arboretum están ubicados en las partes menos planas de éste sector. Todos estos lugares fueron ubicados cerca para ahorrar tiempo y trabajo ya que requieren mayor atención durante más tiempo.

Los demás sectores fueron convenientemente ubicados alrededor del sector 1 para agilizar su monitoreo: La ubicación céntrica del área administrativa permite un uso eficiente de la longitud total de caminos de la finca. Esto produce eficiencia en el uso del tiempo, energía del sistema, mano de obra e insumos (Mollison, 1988).

Sectores 2 y 3. Pastoreo: necesitan vigilancia continua y manejo de los animales. Ubicados contiguo a los corrales. Los suelos tienen cualidades menos favorables para cultivos pero sirven para pastos en rotación con leguminosas para forraje y barreras vivas. Incluyen bosquetes para sombra del ganado.

Sectores 4 y 5. Sorgo: ubicados en los lugares con topografía más plana de toda la finca, más adecuados para granos. Incluye técnicas de conservación de suelos como cercos vivos de madero

negro y leucaena (figura No.13). Estos cercos vivos se establecen cada 100 metros. formando parcelas de 1 ha., rotación con leguminosas forrajeras para protección y enriquecimiento del suelo. Incluye reforestación de una pequeña área inclinada en cada sector.

Sectores 6 y 7. Son suelos marginales por su inclinación fuerte. El uso planificado es de reforestación con árboles forrajeros de uso múltiple. Estos sectores presentan limitaciones por la presencia de capa endurecida de suelo (talpetate).

Sector 8. Tiene una topografía moderadamente ondulada. Incluye una cárcava con profundidad promedio de 2 metros y una depresión que podría originar otra cárcava. El uso planificado es de frutales: Mango (*Mangifera indica*) y Grapefruit (*Citrus paradisi*) separados por Papaya (*Carica papaya*) y pitahaya (*Hilocereus undatus*) para evitar la infestación del grapefruit con la mosca de la fruta de la que el mango es hospedero. Siguiendo la dirección del viento predominante se plantará: grapefruit con papaya, papaya con pitahaya, y mango con pitahaya. Como técnica de conservación de suelos se propone establecer leguminosas de ciclo largo (recuadro No. 3), resistentes a las condiciones de suelo y clima.

Sector 9. Zona de confluencia de varias corrientes que alimentan la cárcava mayor. El uso propuesto para este sector es de plantación densa, técnica usada para proteger cursos de agua como lo muestra la figura No. 20 (Gagnon, Sin fecha). El objetivo es estabilizar y conservar el suelo, aumentar la infiltración y apoyar las obras de conservación ubicadas aguas abajo.

Sector 10. Plantación energética de Leucaena y árboles frutales: mangos y cítricos ubicados en sector que recibe agua y suelo de lugares más altos de la finca. Además de uso productivo significan obras de conservación de suelos por sí mismas al funcionar como barreras vivas.

## **b. Técnicas Actuales de Producción en la Finca**

Son relativamente pocas y no están coordinadas para optimizar su eficiencia dentro de un sistema. Casi todas las áreas lucen abandonadas y llenas de malezas, incluso aquellas que se suponen productivas.

- Plantaciones de Nim y Eucalipto (donde se proyecta el sector 3).

Las principales y mejores cualidades que el Eucalipto puede ofrecer a una finca son dos: protección contra el viento como componente de porte alto en cortinas rompe-vientos y producción energética como especie de crecimiento rápido. Ninguna de estas dos cualidades son deseadas o requeridas de forma especial en el presente diseño de finca. La erosión eólica en la zona es severa potencialmente, y lo fue de hecho, pero solamente mientras existía un *uso inadecuado* para la susceptibilidad de los suelos, (cultivos anuales sin técnicas de conservación de suelos y cultivo de algodón). El diseño de la finca El Plantel propone un sistema de usos (sistema agrosilvopastoril) que *no provoca* erosión, y en cambio, lo protege y aumenta su fertilidad, porque esa es la vocación de los suelos.

Como consecuencia, no se necesita una protección contra el viento en forma de cortina rompeviento compleja, sino mediante arreglos con árboles dispersos o en filas que funcionen como filtradores del viento (Duchart ed., 1994).

El crecimiento rápido del eucalipto representa alta exportación de nutrimentos y agua (Mollison, 1988) lo que produce mayor degradación en el suelo sin ofrecer mayores beneficios como, aumento de materia orgánica al suelo o sombra; sus requerimientos implican una competencia fuerte para los requerimientos ambientales de las especies nativas en la zona.

El Nim, en cambio, su principal aporte agroecológico es la capacidad para recuperar suelos degradados: su copa tiene una forma y densidad que protege al suelo de modo más eficiente que el eucalipto, produce hojarasca y frutos que aumentan la materia orgánica del suelo (Gruber, 1992).

Aunque es de crecimiento rápido y hace exportación de nutrimentos relativamente alta, lo compensa con su aporte en materia orgánica al suelo en forma de hojarasca y frutos.

- Parcelas experimentales agroforestales (donde se proyecta el sector 4).

Son bien cuidadas, pero el buen manejo de las parcelas experimentales agroforestales no impide que sean desaprovechadas por el resto de la finca. No hay un beneficio inmediato al sistema.

- Producción de granos en ciertas áreas y épocas

Los cultivos de granos provocan extracción de elementos nutritivos del suelo, no se realiza rotación con leguminosas para aportar materia orgánica y proteger al suelo, no se siembra siguiendo las curvas a nivel y la producción obtenida no beneficia a otros componentes del sistema de finca porque no existe un sistema funcional. No hay una protección vegetal permanente al suelo.

- Caminos (varios sectores)

El camino principal está ubicado de forma inadecuada. No recibe protección a pesar de sufrir un deterioro progresivo. Tiene trechos que siguen una pendiente mayor de 10% y por la fuerza de la corriente proveniente de los predios aledaños están formándose cauces en diversas partes de su recorrido. Por otro lado, este es un fenómeno común en la cuenca Sur del Lago Xolotlán pero no por eso menos importante.

- Vigilancia y mantenimiento

En la finca existe vigilancia permanente. Existe buena disposición y amabilidad en la atención al visitante, así como en cuidar de la finca. Los vigilantes abordados brindan información sobre las diferentes partes de la finca.

### c. Técnicas Proyectadas de Producción y Conservación en la Finca

Aplican los principios de la Agroecología y son las siguientes:

#### 1) Técnicas Agroforestales

- Barreras vivas (varios tipos)

En los sectores 3 y 8. Formadas por pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum*), Piña (*Ananas comosus*), Sábila (*Aloe vera*) y Calopo (*Calopogonium mucunoides*). Son obras biológicas. Están formadas por hileras densas de plantas herbáceas, colocadas en curvas a nivel y/o en lugares que necesiten protección contra el escurrimiento. Las variedades recomendadas crecen en forma tupida, de esta forma ofrecen resistencia a la corriente. La distancia entre barreras es de 30 m (Somarriba, 1989)

En los límites externos y de los sectores: Formadas por especies herbáceas de crecimiento denso: Espadillo (*Yucca elephantipes*), Bambú, (*Bambusa vulgaris*) y arbóreas ornamentales: Madroño, (*Calycophyllum candidissimum*), Sacuanjoche, (*Plumeria rubra*). Sus objetivos son: interceptar la fuerza del agua de escurrimiento que entra a la finca, retener el suelo arrastrado de lugares más altos dentro de la finca, respaldo a la cerca muerta, filtrar el viento que entra a la finca y ornato. Son sembradas con distancias de 2.0 a 3.0 m. entre hileras y plantas.

- Cercos vivos

En sectores 4 y 5. Especies recomendadas: Madero negro, (*Gliricidia sepium*) y Leucaena, (*Leucaena leucocephala*). Tienen como objetivo delimitar las parcelas y potreros con especies arbóreas de uso múltiple. Las cercas vivas están distanciadas cada 100 m. lo que da un margen suficiente para filtrar el viento; las filas de Leucaena son sembradas perpendiculares al viento predominante (componente Este) porque de esa forma no bloquean totalmente el flujo del viento

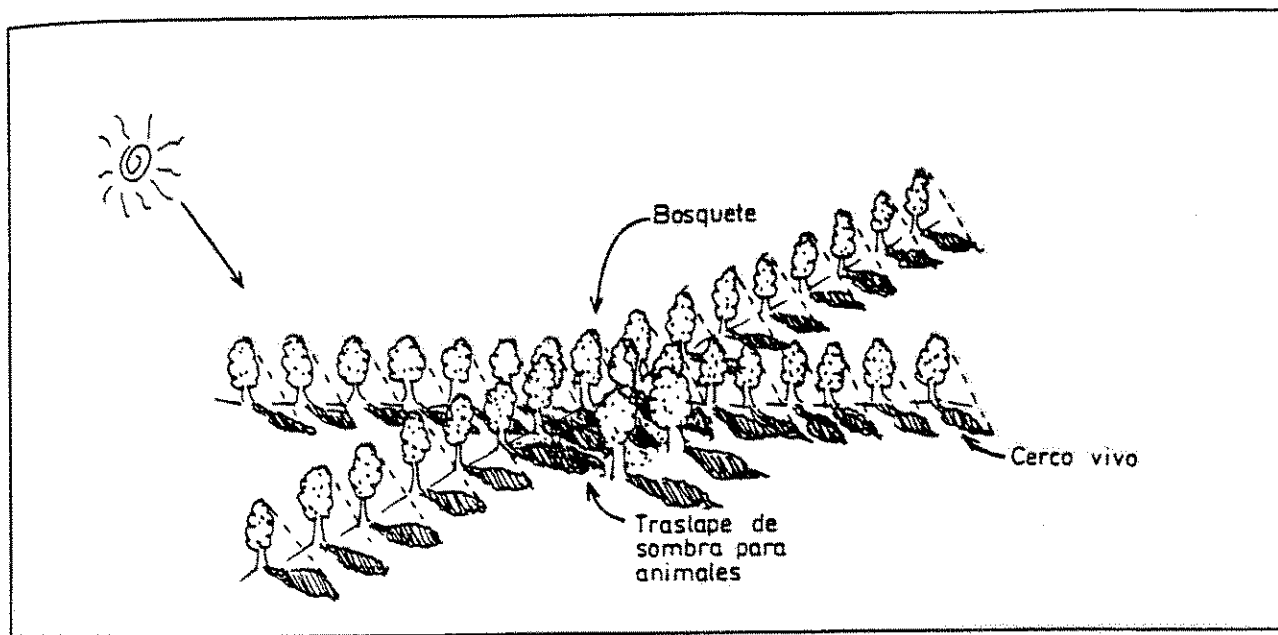


como lo haría una cortina rompevientos. Las otras filas están formadas por madero negro. La altura de la cerca de Madero negro debe ser mantenida durante toda su vida en 2 m. La cerca muerta facilita el establecimiento de las plantas.

La ubicación de los dos tipos de filas es de dos formas: ya sea perpendiculares o paralelas a la pendiente predominante; de esta forma protegen al suelo del arrastre por escorrentía. La distancia entre plantas es de 2 m. Están ubicadas en las parcelas con sorgo y tienen múltiples usos: abono verde, leña, postes y herramientas. Son fijadoras de N y mejoran el microclima. Su reproducción es por estocones. Son de crecimiento rápido y resistentes al fuego. Establecimiento: Construcción de la cerca muerta. Siembra de estocones cada 2.0 m. Compactación de la tierra. Fijado del estocón al alambre de púas. Mantenimiento: Replante a los 30 días, si no, a los 12 meses. Control de malezas. Deshije para evitar ramoneo. Franja corta-fuego de 1 m. a cada lado. Manejo para obtener productos: Poda de formación para fortalecer el árbol y fomentar la producción de biomasa. Realizada a finales de la estación seca, cuando la actividad fotosintética es mínima para favorecer la cicatrización al haber menos pérdida de savia. Poda de producción: forraje, leña, estocones. Es realizada cuando los brotes alcanzan 2 años de edad.

- Bosquetes en potreros

Sectores 2 y 3. Los árboles son establecidos mezclando las siguientes especies para proporcionar sombra y protección al ganado, obtener productos maderables y forraje: Genízaro (*Pithecelobium saman*), para dar sombra óptima pues permite el crecimiento de pasto; Jícaro sabanero (*Crescentia cujete*) para fuente de proteína y Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*). En una esquina de cada potrero (1 ha.) es ubicado un bosquete para hacer un traslape de sombra y protección con el cerco vivo. Ver figura No. 10.



**Figura No. 10: Forma de disponer los bosquetes en potreros haciendo traslape con cercos vivos**

## **2) Técnicas de Conservación de Suelos**

- Leguminosas en sistemas de rotación e intercaladas (con cultivos y pastos).

Sectores 4 y 5. Leguminosas en rotación con Sorgo (*Sorghum bicolor*): Se propone el uso de dos leguminosas adaptadas de forma óptima a las condiciones agroecológicas: Calopo (*Calopogonium mucunoides*) y Centro (*Centrosema pubescens*). La rotación es la sucesión de cultivo y leguminosa en el mismo terreno. El sorgo es propuesto con el objetivo de producir alimento para ganado de leche. En todo el país, la zona agroecológica de Masaya es la más óptima para su cultivo. Con un manejo adecuado es rentable en época de primera y postrera. Sin embargo, se propone sembrar el sorgo sólo en primera para dar lugar a la leguminosa de ciclo largo. De esa forma es obtenido el beneficio de control de erosión y de malezas durante los meses de septiembre a marzo en el campo de cultivo. Además hay un beneficio de aporte de nitrógeno para el siguiente ciclo de sorgo durante el primer mes.

Sectores 2 y 3. Leguminosas y gramíneas intercaladas de forma simultánea para pastoreo: Las leguminosas son Maní Forrajero (*Arachis pintoï*) y Siratro (*Macroptilium atropurpureum*). La leguminosa y la gramínea crecen en asociación en el mismo terreno y al mismo tiempo. La gramínea recomendada para pastoreo es el Pasto Guinea (*Panicum maximum*) por ser adecuado para ganado de leche. También el Estrella (*Cynodon sp.*) y el Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) por ser resistentes al pisoteo. Las leguminosas recomendadas para este sistema están adaptadas de forma óptima a la zona. Son de establecimiento inicial lento. Por eso es conveniente sembrarla antes que la gramínea. La asociación es de ciclo largo: el pasto (gramínea) y la leguminosa permanecen en el potrero para pastoreo en un ciclo que dura un año. El beneficio de aporte de Nitrógeno es obtenido durante 10 meses, de junio a abril y el beneficio de control de erosión y malezas es obtenido durante todo el año.

- Leguminosas intercaladas con plantación de frutales

Sectores 6 y 8. La leguminosa de porte bajo y los árboles crecen en el mismo terreno y al mismo tiempo. Las leguminosas son de ciclo largo para lograr una contribución a la plantación durante el crecimiento de las dos especies. Estas compiten al mismo tiempo por los mismos recursos: en este caso la radiación solar es crítica, por eso las leguminosas recomendadas son resistentes a la sombra. Además los sistemas radiculares son diferentes y utilizan diferentes ámbitos de nutrimentos y humedad del suelo. Los árboles recomendados en este sistema son mangos, cítricos y aguacates. Las leguminosas son: Maní Forrajero (*Arachis pintoï*) y Centro (*Centrosema pubescens*).

- Plantación densa de frutales como protección de cárcava mayor

Son usadas especies de frutales: Mangos (*Mangifera indica*), Cítricos (*Citrus sp.*) y Musáceas (*Musa sp.*) en combinación con especies de sombra: Bambú (*Bambusa vulgaris*). Las distancias aplicadas son de 2 m. y el ancho mínimo de la plantación a cada lado de la cárcava tiene un mínimo de 8 m.

- Diques y estabilización de taludes

Varios sectores. Los diques son estructuras verticales colocadas perpendicularmente a la cárcava y a distancia determinada. El material recomendado son postes de eucalipto por ser un material resistente y abundante en la finca. Los diques son contruidos con estacas gruesas enterradas en alineación vertical a lo ancho de la cárcava. Las especificaciones son iguales para casi todos los diques (la parte más alta de la cárcava mayor tendrá que ser protegida con otras medidas, tales como gaviones, hechos con malla ciclón). La altura dada a los diques es la máxima usada: 1.5 m. debido a que la profundidad promedio de las cárcavas es de 2.0 m. La distancia entre diques es de 18 m. También es la máxima usada debido a que la pendiente del lecho de la cárcava es mínima. Algunos tramos necesitarán diques más pequeños. Las medidas son obtenidas de una tabla que relaciona altura del dique y pendiente del lecho de la cárcava (1%) (PASOLAC, Sin fecha). De igual forma es obtenida la altura del vertedero que es igual a 0.9 m. El primer paso para su construcción consiste en colocar transversalmente a la cárcava una hilera de postes firmemente clavados en el suelo a una profundidad de 0.6 m. y separados de 1 a 2 m. El resto de pasos es explicado en la figura No. 16.

- Protección de caminos

Varios sectores. Es recomendada en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Sur (IRENA, 1983b). La protección de caminos tiene un objetivo similar a la estabilización de taludes: amarrar al suelo que sufre compactación y se vuelve más susceptible al arrastre por las corrientes. Para evitar esta situación los caminos deben ser diseñados de modo que sigan la pendiente menor del terreno y alejados de los cursos de agua. Estas medidas son necesarias sobre todo cuando son transitados por ganado. Generalmente consiste en la siembra de una hilera de especies arbustivas como Espadillo (*Yucca elephantipes*) en las orillas de los caminos secundarios y principal. El espadillo es recomendado por tener un sistema radicular fibroso y adaptable a todo terreno. La distancia entre plantas es de 0.5 m. La reproducción es por estacas de 0.5 m. enterradas a 0.15 m. de profundidad.

- Manejo de rastrojos (mulch)

Sectores 2, 3, 4 y 5. Es la utilización racional del rastrojo existente en el campo en lugar de quemarlo. Para los campos de cultivo de leguminosas intercaladas con pastos y en rotación con Sorgo (*Sorghum bicolor*). El material vegetativo es cortado y picado y dispersado en todo el campo para cubrir el suelo. Busca entre otras cosas: conservar la capa viva del suelo, aumentar la porosidad y retención de agua, controlar malezas. Puede ser combinada con todas las técnicas. Sin embargo presenta la desventaja de necesitar mayor prevención contra incendios, dificulta el trabajo del arado y podría dificultar el control de ciertas plagas. La frecuencia de la realización de esta técnica depende del ciclo de la leguminosa.

- Compost en frutales y huerto.

Sectores 1, 6 y 8. Su objetivo es aprovechar los restos animales y vegetales para enriquecer el suelo. Es aplicado a frutales y huerto, donde produce mejores resultados. Los restos son sometidos a un proceso de descomposición acelerada en aboneras. Disminuye la necesidad de fertilizantes químicos y mejora las cualidades físicas del suelo. Implica un esfuerzo de manipulación de la materia orgánica: mayor gasto en mano de obra, pero es compensado por ahorro de fertilizantes y aumento de la productividad del suelo. El único limitante es la disponibilidad de mano de obra en épocas de alta demanda. Al momento de la construcción de la abonera es aplicado super-fosfato triple para suplir el bajo contenido de fósforo del abono orgánico. Los pasos que deben seguirse son: ubicación y demarcación de la abonera, preparación de los restos vegetales y animales, preparación de la base de la abonera, colocación de los materiales, cobertura, volteo y uso del abono que también puede ser almacenado bajo techo. Puede ser necesario construir varias aboneras en dependencia del tamaño de la producción. Son usados dos tipos de aboneras: aéreas en tiempo de lluvia para evitar la acumulación de agua y subterráneas en tiempo seco para mantener la humedad. (Gagnon, Sin fecha). Estarán convenientemente ubicadas en el sector 1, cerca de los corrales.

- Labranza en curvas a nivel.

Es recomendable supervisar la labranza para asegurar que sea realizada a nivel. Su aplicación es en los campos de cultivo con leguminosas intercaladas con pasto y en rotación con sorgo. Son áreas que no tienen mucha inclinación (de 0 a 4%) por lo tanto el trazado se hará a 30 m de distancia (Somarriba, 1989). Todas las demás labores son realizadas siguiendo los surcos a nivel. Con la aplicación de esta técnica se busca reducir la erosión a un 50%.

### **3) Técnicas de Manejo de Microclimas**

- Parque y suministro de agua en área social/administrativa (sector 1)

El establecimiento de un área social constituye en sí el manejo del microclima pues está orientada a facilitar la estancia y las actividades de las personas. La construcción de edificios mejora el microclima pues protege del viento, del sol y de la lluvia y favorece las actividades sociales, académicas y agrarias. Los arreglos en diferentes estratos de vegetación producen aún mejores condiciones microambientales para un área de trabajo en el campo. Además proyectan un concepto de orden y estabilidad. El agua en el área social debe ser suministrada de forma constante y completa para todas las partes que la componen. De esta forma se garantiza su buen funcionamiento. Para evaluar el éxito de este sector el criterio es que sus usuarios potenciales hagan un aprovechamiento constante de él y logren satisfacer sus objetivos, ya sean: impartir o asistir a conferencias, trabajar en administración o investigación, comunicarse o tener esparcimiento.

Las especies usadas para el manejo del microclima son de todo tipo: pastos, arbustos y árboles, ornamentales y de protección.

## 4.2 Características y requerimientos agronómicos de principales especies del diseño

Los recuadros No.2 a No. 7 contienen una lista de los árboles y cultivos recomendados en el diseño, sus características y requerimientos agronómicos. Pueden ser agregadas otras especies, siguiendo los mismos criterios expuestos y agregar otros criterios.

Es necesario tomar en cuenta el objetivo de su uso para balancear las cantidades de especies dedicadas al comercio, al autoconsumo y la conservación, por ejemplo. Un número de especies comerciales de 4 es considerado suficiente. Pero de acuerdo a las necesidades y posibilidades, otras especies pueden ser introducidos hasta completar un máximo de 10, (Mollison, 1988).

### **Recuadro No. 2: Características y requerimientos agronómicos de los árboles ornamentales propuestos para el diseño. Fuente: Salas, 1993.**

- Madroño, *Calycophyllum candidissimum*: Tamaño pequeño a mediano, alcanza alturas entre 6 y 30 m. El diámetro a la altura del pecho oscila entre 0.25 a 0.30 m. Tronco recto, ramas horizontales con copa estratificada. Nativo desde el Sur de Méjico hasta Colombia y Venezuela. En Nicaragua está en su mayoría en zonas secas con temperaturas de 26 °C y precipitación de 1,200 a 1,750 mm. Altitudes desde 5 a 500 msnm en la región del Pacífico y la Central. Muy bueno para ornamentación y leña. Es el árbol nacional de Nicaragua.
- Sacuanjoche, *Plumeria rubra*: Altura de 5 a 8 m. Copa extendida, amplia y redonda que empieza a poca altura. Es nativo desde Méjico hasta Costa Rica. Planta pionera, se encuentra en todo el país, especialmente en el Pacífico y Central. Madera fácil de trabajar, utilizada en construcción y torno. Flores para decoración y fabricación de perfume. Cuenta con 30 variedades, distinguidas por el color de las flores. Es la flor nacional de Nicaragua.
- Otros: Malinche (*Delonix regia*) y Llama del bosque (*Espathodea campanulata*): Utilizados para ornamentación en calles y parques.

**Recuadro No. 3: Cultivos de conservación y de autoconsumo de la finca como insumos internos (leguminosas). Características y requerimientos agronómicos. Fuentes: PASOLAC, 1996.**

- Centro, *Centrosema pubescens*: Hierba rastrera y trepadora, enraiza en los nudos, forma una cobertura densa; ciclo anual con alta producción de semillas. Precipitación baja a mediana (800 a 1,500 mm) con adaptación a precipitaciones anuales desde 500 mm. Alturas de menos de 1,000 msnm. Clima caliente. Tolera periodos de sequía largos; se recupera rápidamente con la germinación de semillas después de una larga época seca. Suelos franco-arenosos a francoarcillosos. Suelos con pH ácido a neutro, de baja fertilidad y moderada; crecimiento moderado en suelos degradados. Su potencial en el sistema es de cobertura en rotación y forraje.
- Maní forrajero, *Arachis pintoi*: Hierba perenne de porte bajo, rastrera; multiplicación por semilla y estolones. Precipitación media a alta. Crece en alturas bajas y medianas hasta los 1,450 msnm. Temperaturas calientes. Tolera bien periodos de sequía largos de varios meses; se recupera rápidamente después de épocas de sequía. Suelos arenoso-francos a franco-arcillosos. Suelos con pH ácido a moderadamente ácido de fertilidad baja y moderada; crecimiento moderado en suelos degradados. Tiene potencial excelente para forraje.
- Calopo, *Calopogonium mucunoides*: Hierba rastrera y trepadora, forma una cobertura densa; lignificación de tallos en plantas más viejas; ciclo anual. Precipitación baja hasta alta de 870 a 4,290 mm. Alturas bajas hasta 1,000 msnm, crecimiento moderado en zonas medianas hasta 2,000 msnm. Clima caliente. Tolera bien periodos de sequía largos de varios meses después de estar bien establecido. Suelo arenoso-franco a franco-arcilloso con buen drenaje. Suelo con pH moderadamente ácido y neutro (pH 5-7); crecimiento moderado en suelos ácidos. Adaptado a suelos de fertilidad baja y moderada; crecimiento moderado en suelos degradados. Excelente para cobertura en rotación y forraje.
- Siratro, *Macroptilium atropurpureum*: Hierba rastrera y enredadera, forma una cobertura densa; enraiza en los nudos; ciclo anual en zonas secas, ciclo perenne en zonas semi-húmedas. Precipitación baja y moderada de 600 a 1600 mm; puede tener problemas de enfermedades en zonas húmedas. Alturas bajas, crecimiento moderado en alturas medianas (0-1,600 msnm). Temperaturas calientes, > 20 °C; moderadamente adaptado a zonas frescas (13-20 °C.) Tolera bien periodos de sequía largos, cubre el suelo por largo tiempo en época seca. Suelos con textura franco-arenosa, limosa, franco-arcillosa. Suelos con pH moderadamente ácido y neutro hasta ligeramente alcalino (5-8). Fertilidad baja y moderada. Excelente para forraje.
- Otras: Mungo (*Vigna radiata*), variedad verde y Gandul (*Cajanus cajan*), variedad enana ciclo corto 3-5 meses.



**Recuadro No. 4: Características y requerimientos agronómicos de los árboles comerciales propuestos para el diseño. Fuente: Barbeau, 1990.**

- Grapefruit, *Citrus paradisi*: Junto con el limón (*C. aurantifolia*) prospera indiferentemente en zonas de baja o mediana elevación (a diferencia del resto de cítricos que requieren bajas temperaturas y grandes elevaciones). Su temperatura óptima oscila entre 22 y 26 °C. Son los que se adaptan mejor a las condiciones tropicales. Su cultivo es posible con irrigación; responden bien al riego a condición de dejarles tiempo de descanso para favorecer la floración. No deben ser sembrados junto a mango, por ser éste último, hospedero de la mosca de la fruta. En caso de que se determine que los vientos producen caída importante de flores, deberán sembrarse filas sencillas de leucaena (*Leucaena leucocephala*) y/o casuarina (*Casuarina equisetifolia*) para filtrar el viento. Suelos francos y franco arcillosos con pH de entre 5 y 7. Raíces son superficiales. Se prefieren los suelos permeables con alta capacidad de retención de humedad.

- Mango, *Mangifera indica*: Originario de Asia tropical. Árbol de gran desarrollo. Entra en producción a los 4-5 años cuando es injertado. Las temperaturas óptimas van de 16 a 38 °C y la precipitación óptima va de 1,000 a 1,600 mm al año, sin embargo, puede necesitar riego en época seca. Los suelos adecuados son franco-arenosos, desde tierras bajas del Pacífico hasta 1,200 msnm. El pH óptimo es de 5.5 hasta 7.5. Es recomendado para reforestación por ser de vanguardia en rescate de suelos, a condición de hacer limpieza de malezas por su alta susceptibilidad al fuego. Son recomendables filas de leucaena (*Leucaena leucocephala*) para disminuir la caída de flores y frutos en caso de que se determine que así lo requieren las condiciones de viento de febrero a marzo.

- Aguacate, *Persea americana*: Originario de México y Centroamérica. Árbol de gran desarrollo. Se recomienda la variedad Campos Azules del grupo floral B (masculino por la mañana y femenino por las tardes). Floración en Noviembre y maduración en principios de Diciembre (no coincide con época de vientos más fuertes) y a finales de abril y principios de mayo. El fruto es mediano en forma de pera, cáscara delgada, verde claro. Pulpa amarilla con poca fibra y sabor excelente. Como complemento debe utilizarse una variedad del grupo floral A (masculino por la tarde y femenino por la mañana) para evitar la polinización cruzada.

- Marañón, *Anacardium occidentale*: Originario de América tropical. Produce almendras con alto contenido de aceite y proteínas, de alto valor comercial y exportable. Temperatura óptima promedio oscila entre 23 y 25 °C y el óptimo promedio de precipitación pluvial anual es de 1,000 a 2,500 mm. Resiste la sequía pero no el fuego. Tiene raíz pivotante, por lo que requiere suelos profundos y bien drenados con textura franco arenosa o arcillosa, pH de 5 a 7. Distancia de siembra de 6 x 8. Se recomienda intercalar leguminosa de cobertura para control de malezas y de incendios.

**Recuadro No. 5: Características y requerimientos agronómicos de los árboles de conservación y uso múltiple propuestos para el diseño. Fuentes: Gruber ed., 1992 (para Nim); CATIE, 1995 (para Leucaena); Otárola y Torrez, 1994 (para Madero Negro); IRENA, 1993 (para Genízaro y Guanacaste); Salas, 1993 (para Pochote, Roble y Cedro).**

- Madero negro, *Gliricidia sepium*: Especie forestal de uso múltiple, nativo de la región entre Méjico y Venezuela. Arbol mediano a grande, alcanza alturas de 6 a 20 m y diámetro de 0.25 a 0.60 m. Madera resistente; es forrajero, fija N en el suelo. Recupera suelos degradados. Excelente para el Pacífico. Utilizado como árbol de sombra. No es exigente a las condiciones de sitio. Convive con cultivos agrícolas y pastos en diversas formas de uso de los suelos. Alta capacidad de rebrote y resistencia al fuego. Usos: sombra, barrera viva, cultivo en callejones, rodales compactos (bancos de proteína y producción de leña) y abono verde. Leña de alto poder calórico. Su forraje sostiene al hato en época seca.
- Leucaena, *Leucaena leucocephala*: Originaria desde el Sur de Méjico hasta Nicaragua. De crecimiento rápido y uso múltiple, alcanza alturas entre 5 y 20 m. De gran adaptabilidad. Temperatura de 22 y 29 °C, altitudes por debajo de 900 msnm, con precipitación pluvial anual de 600 a 2,300 mm, con período seco de 4 a 6 meses. Tolera amplio rango de suelos, desde rocosos hasta arcillosos. No crece bien en suelos áridos, con pH menor de 5.5 ni muy pesados, inundados o sobrepastoreados. Es la leguminosa más estudiada en los trópicos, pues tiene gran variedad de usos. Ha demostrado gran potencial como forrajera y se recomienda para banco de proteínas, siendo bien aceptada por el ganado en las siguientes formas: ensilado con una gramínea (maíz, *Zea mays*), forraje verde, heno de hojas y pastoreo directo. Otros: componente de porte alto para protección contra el viento, fijadora de N al suelo, productora de mulch, cerca viva, barrera viva.
- Nim, *Azadirachta indica*: Originario de India. Resistente a sequía, da buena sombra, ayuda a controlar la erosión. Es productor de materia prima para insumos internos: plaguicida eficaz para más de 100 especies de insectos y plagas; mulch y abono foliar. Penetra capas duras del suelo (talpetate) por su raíz pivotante. Precipitación adecuada es de 800 a 1,600 mm por año con 5 a 7 meses de sequía, ramas susceptibles de romperse por el viento. Suelo franco-arenoso a franco-arcilloso con buen drenaje. Espaciamiento: 5.5 x 6.0 m. Medidas preventivas: rondas corta-fuego y vigilancia permanente; evitar cercanía con cítricos. Por ser muy competitivo no se deben plantar más de 10 a 15% de ésta especie en parcelas mixtas forestales.
- Pochote, *Bombacopsis quinata*: Tamaño pequeño a grande, alturas entre 4 a 30 m, diámetro de 0.2 a 2.0 m. Tronco a menudo irregular, raíces tablares, copa extendida, deciduo o caducifolio. Nativo de Nicaragua hasta Colombia y Venezuela. En Nicaragua está principalmente en la región del Pacífico y Central. Adaptable a todo tipo de tierra, tanto a zonas secas y calientes como húmedas y frescas. Usado en construcciones y ebanistería.
- Cedro real, *Cedrela odorata*: De mediano a grande. Alcanza 12 a 30 m. Diámetro de 60 cm a la altura del pecho. Copa ancha y redonda. Fuste cilíndrico. Propio de elevaciones bajas, con climas de seco a muy húmedo. Muy frecuentemente en potreros y zonas de cultivos. Se le encuentra en todo el país. Produce madera suave para ebanistería, resistente al ataque de termitas.
- Roble del Pacífico o Macuelizo, *Tabebuia rosea*: Tamaño mediano, alcanza 20 m de altura, copa amplia e irregular, tronco recto. Adaptable a gran variedad de suelos y climas; abundante en campos abandonados. Originario de América y distribuido en todo el territorio nacional. Empleado en ebanistería.

**Recuadro No. 6: Características y requerimientos agronómicos de los cultivos comerciales propuestos para el diseño. Fuentes: Barbeau, 1990 (para Pitahaya, Papaya y musáceas); MAG, 1991 (para Maíz); Gagnon Sin fecha (para hortalizas).**

- Sorgo, *Sorghum bicolor*: Originario de Africa ecuatorial. En Nicaragua es el cultivo más importante después del maíz en área sembrada y volumen de producción. Es usado para producción avícola y porcina. El sistema radicular es profuso, puede penetrar 1 a 1.5 m un suelo suelto; tolera la escasez de humedad, crece en macolla y es sensible a insecticidas y herbicidas. Su potencial de rendimiento es mayor que el arroz, trigo y maíz. Es adaptable a una amplia gama de suelos, pobres o ricos, con diferentes condiciones de drenaje y salinidad, arenosos o arcillosos. En nuestro país tiene sus condiciones ecológicas óptimas en Masaya, para ser sembrado en primera o en postrera.
- Pitahaya, *Hilocereus undatus*: Frutos grandes rosados, rojos con peso promedio de 250 a 300 gr. Planta succulenta sin hojas bien adaptada a zonas secas hasta áridas. Originaria de Centroamérica. Requiere una época de sequía para florecer. Temperatura óptima promedio oscila entre 21 a 29 °C y pluviosidad de 600 a 1,300 mm. Altura sobre el nivel del mar de 200 a 600 m. Suelos francos, arenosos o pedregosos con buen drenaje. Crece en forma silvestre en todo Nicaragua. La siembra es a inicio de la estación lluviosa a distancia de 3 x 3 m. En cada mata se coloca un tutor vivo o muerto. Los tutores más aconsejables son: Madero negro (*Gliricidia sepium*), Jiñocuabo (*Bursera simaruba*), Jocote (*Spéndias purpurea*) y Jicaro (*Crescentia cujete*). Se recomienda también su asociación con leguminosas de cobertura durante los primeros años para enriquecer el suelo y controlar malezas. Requiere reposición de tutores podridos y poda de los vivos.
- Papaya, *Carica papaya*: Originaria de Centroamérica. Considerada como hierba frutal ya que carece de partes leñosas. La temperatura óptima promedio es de 24 a 26 °C y la pluviosidad es de 1,500 a 2,000 mm. Se recomienda riego en época seca. Prefiere suelos livianos y ricos en materia orgánica, no importa mucho el pH. Por ello se necesita enriquecer el suelo por medio de prácticas de aumento de la materia orgánica (intercalado de leguminosas, abono verde). Como todos los frutales es sensible a vientos fuertes. Para prevenir daños se recomienda protección con leucaena (*Leucaena leucocephala*).
- Maíz, *Zea mays*: El maíz tiene adaptabilidad buena a las siguientes condiciones: suelo franco-arenoso, de 40 a 60 cm de profundidad, pendiente de 15 a 30% y pH neutro a ligeramente ácido. Temperatura promedio anual de 15 a 28 °C y una precipitación acumulada en el periodo de cultivo de 500 a 1,000 mm. Se recomienda su siembra intercalada con leguminosas de cobertura y en rotación con frijol en primera y postrerón.
- Hortalizas en general: Se recomienda su uso en un huerto casero, protegido del viento, cercado para protección contra el ganado, estar cerca de una fuente de agua y recibir radiación solar directa. Responde bien al abono orgánico. Es necesario hacer almácigos. Requiere dominio del conocimiento y establecimiento del manejo específico para cada cultivo: distancias de siembra, fertilización, poda y manejo de plagas. Incluye árboles frutales y abonera, además de los cultivos hortícolas más nutritivos y/o demandados (de acuerdo a los objetivos del huerto). Se recomienda realizar aplicaciones de insecticida y abono foliar de Nim producidos en la finca para abaratar los costos.
- Frijol: *Phaseolus vulgaris*: Utilizado en rotación con maíz en primera y postrerón para diversificar la producción, enriquecer el suelo con incorporación de rastrojos y fijación de N y dar protección al suelo.
- Musáceas: *Musa sp.*: Se consideran hierbas frutales por no poseer un tronco de carácter leñoso. El tallo está constituido por peciolos en forma de vainas. Producen grandes racimos de frutos que son un componente importante en la dieta diaria de las poblaciones tropicales. Requieren condiciones de clima ecuatorial o tropical húmedo. La temperatura óptima para la producción es de 25 a 30 °C. En la época seca necesitan riego. Los mejores suelos son aluviales cubiertos con limo de origen volcánico. El pH óptimo es de 6.5 a 8.

**Recuadro No. 7: Características y requerimientos agronómicos de los árboles en potreros para sombra y forraje propuestos para el diseño. Fuentes: Barbeau, 1990 (para Jícaro sabanero y Coco), IRENA, 1993 (para Genízaro y Guanacaste).**

- Jícaro sabanero, *Crescentia cujete*: Común en las sabanas de América Central. Clima tropical seco en zonas de baja o mediana elevación. Alcanza 6 a 12 m. A menudo es asociado con pitahaya roja. El fruto es redondo u ovalado de 10 a 25 cm de diámetro. Las semillas son ricas en proteínas. La pulpa constituye un alimento de subsistencia para el ganado durante el verano en las zonas más áridas.

- Genízaro, *Pithecellobium saman*: Es de las especies más utilizadas en el país. El follaje, tallos tiernos y frutos son comidos por el ganado. Se preparan concentrados de las vainas secas y molidas (30% de proteínas) y se incorpora espaciado en los potreros. Tiene el inconveniente de que las copas se extienden demasiado, reduciendo el área de pasto. Establecido en grupos dentro de los potreros por estacas a distancia de 6 x 6. Para producción de forraje se realizan podas cada 4 a 6 meses a una altura de 2.5 m. Es necesario proteger los árboles durante los primeros 2 años.

- Guanacaste de oreja, *Enterolobium cyclocarpum*: El follaje, tallos verdes y frutos son comidos por el ganado. Forraje excelente con un contenido de proteínas de 17% para hojas, tallos tiernos y vainas verdes y 36% para las semillas. Es ampliamente dispersado por el ganado en los potreros. La preparación y administración de concentrados al ganado, así como su manejo son iguales a la especie anterior.

- Coco, *Cocos nucifera*: En nuestro país es cultivado como árbol de sombra y frutal. En sus primeros años se recomienda su asociación con plátanos, hortalizas, gramíneas o leguminosas. También se recomienda combinado con pastoreo, una vez que alcanza los 2 m para aprovechar la fertilización orgánica y para aportar mulch al suelo. Cosecha para consumo: después de 5 a 8 meses de floración. Cosecha para material de siembra: después de 12 meses de floración.

### **4.3 Antropología cultural del nicaragüense (aspectos humanos)**

Para valorar la aplicabilidad de la metodología de planificación paisajista en el país, el análisis debe comenzar por “el nicaragüense”, término que incluye la identidad nacional y cultural de los investigadores, estudiantes y campesinos a quienes está dirigido el presente estudio. A continuación, dicho análisis es expuesto.

Cuadra, 1993, define el tipo cultural del nicaragüense superponiendo dos rasgos del nicaragüense, que dibujan su fisonomía y su dualidad, (ver recuadro No. 8); ha encontrado que los artesanos son admirables para solucionar cualquier problema o reparar cualquier artefacto descompuesto con los recursos más inauditos. Menciona que hace la siguiente pregunta entre gente de diversas categorías, incluso entre peones y campesinos: “¿El nicaragüense es inteligente?”

Escuchando en la mayoría de los casos respuestas negativas. Los argumentos que casi siempre resplandecen: *“es un pueblo estúpido porque no progresa de tal o cual forma, o porque no reacciona contra algo o contra alguien de una manera determinada”*.

“El nicaragüense es un tipo imaginativo, fantasioso, que con mucha frecuencia llega a la extravagancia barroca o a la fanfarronería. Sinembargo, la mayor parte de las manifestaciones de su psicología social, es decir, de su conducta frente a las condiciones reales de la vida y en no pocas de sus creaciones culturales contrasta por su sobriedad desconcertante. Imaginación creadora no le falta al nicaragüense. Su folklore es rico en teatro, en cuentos, en bailes típicos, en juegos infantiles, en refranes, etcétera y su lengua abunda en neologismos y modismos regionales que indican un pueblo creador, imaginativo y vital. Su literatura culta también es un testimonio”.<sup>1</sup>

**Recuadro No. 8: Fisonomía cultural del nicaragüense. Cuadra, 1993**

*“En el criterio de cada nicaragüense, el “yo” es inteligente. El “nosotros” estúpido. El nica, en singular es fanfarrón. El plural es autocrítico y su autocrítica la realiza sobre todo con el arma de la burla y la ironía”*.

Conocer estos aspectos de “el nicaragüense” colocados bajo la luz de la antropología cultural, ayuda a obtener ventaja de la cultura nica, sacar partido, por ejemplo de la gran capacidad autocrítica, como un valor positivo, y ponerlo a producir para el beneficio común. Y de esa forma ayuda a ir descubriendo aún más riquezas dentro de la sociedad, al aprender a reconocer el origen y el camino de la comunidad. Es de utilidad también para reforzar la conciencia de grupo y la identidad de nación, entre otros, los cuales es necesario apuntalar cuando se hacen proyectos de beneficio social.

---

<sup>1</sup> Pablo Antonio Cuadra: poeta, filósofo, ensayista y editorialista nicaragüense. Se ha caracterizado por su dedicación al estudio de la cultura e identidad de su país.

#### 4.3.1. Cultura rural

Esta etapa de entrevistas y conclusiones de la cultura rural fue realizada en julio-agosto de 1996.

Las entrevistas fueron con el objetivo de tener una primera percepción, visión global de la población debido al carácter exploratorio del presente estudio. Por lo tanto, las entrevistas fueron realizadas de la siguiente forma:

- Se preparó una lista abierta, semi- estructurada, con los principales temas de interés.
- Se realizaron entrevistas a los productores que se encontraban ese momento en su finca, una vez en cada finca.
- Se hizo la introducción a la entrevista mencionando la lista de temas y el objetivo de la misma e inmediatamente se procedió a la conversación abierta e interactiva
- La información fue anotada a mano, siguiendo la narración del productor
- Las respuestas fueron tomadas como una aproximación a la realidad que ellos viven y para conocer los temas básicos que a ellos les interesan y que por lo tanto responden a sus necesidades. Por eso se consideraron de mucho valor como una introducción a nuevas investigaciones más concretas y profundas que cuenten con recursos adecuados para realizar estudios de base (análisis estadístico de datos). Entonces sí, la información podría ser considerada concluyente para un número específico de tópicos de interés para el desarrollo social de la región.
- Por eso se incluyó en el Anexo 1 la Lista de prueba, temas y subtemas elaborada por el SUWAR, 1993 y en el Anexo 2 la lista elaborada a partir de la anterior para entrevistas semi-estructuradas pero que perfectamente puede ser adaptada para entrevistas estructuradas para hacer estudios de base.

Como parte del análisis antropológico, en la parte media de la subcuenca IV fue observada la costumbre de algunos pobladores de no trabajar y extraer árboles de las parcelas de los vecinos y amigos para consumo y venta de leña y para hacer escobas y venderlas. Esta situación hace pensar en la necesidad que tiene una gran parte de esta población de una motivación en su vida para trabajar y luchar por su desarrollo personal. Cuando la necesidad de comer y vestirse ya no es suficiente para trabajar, entonces hay un motivo por el que preocuparse y buscar un acercamiento a esa comunidad y empezar a valorar los sentimientos y las ideas de las personas y no sólo el estado de salud de los suelos. Este es un aspecto que amerita un estudio social más detallado el cual escapa al alcance del presente trabajo. Sin embargo, muestra un síntoma de conflicto social que repercute de la siguiente forma:

- Desconfianza y resentimientos entre las personas, familias y comunidades.
- Falta de interés en reforestar y disminución progresiva de los árboles en las fincas
- El reforestar es una inversión insegura para los agricultores con tierra, ya que los árboles son robados
- Los agricultores que no tienen tierra, pero alquilan, no siembran árboles, porque no tienen la seguridad de que en el ciclo siguiente les van a alquilar la tierra
- Es prácticamente imposible que exista una solidaridad entre los agricultores con recursos económicos y los que tienen poco o ninguno, por ejemplo, en cuanto a permitir el trabajo a cambio del pago en especies. Es decir, sólo aceptan dinero y la mayoría no cuenta con él

Cabe mencionar que el problema del robo de árboles es más sentido por la población de la parte media de la región hidrográfica que por la de la parte alta. Probablemente esto tenga que ver con la escasez de árboles en la parte media, además, la precipitación pluvial en ésta zona es menor

y no ayuda al desarrollo rápido y mantenimiento de una vegetación más densa.

Todos los encuestados opinaron que sin dinero no se puede hacer mucho en una finca, sin embargo un aspecto social muy determinante en la zona es la diferente valoración que tiene la población acerca del trabajo. Una parte de los pobladores valora mucho el trabajo y sean ricos o pobres opinan que lo primordial para sacar adelante una finca es el trabajo y la dedicación a la finca y ven de menos a aquellos que no tienen la costumbre de trabajar duro, pero no se sienten capaces de incidir sobre esta situación, sólo pueden lamentarse.

La solución más fácil es echarle la culpa a la falta de dinero. Pero la pobreza no solamente es económica sino que existe una pobreza social. Esta pobreza se refiere a la falta de un enriquecimiento cultural personal y comunitario. Un campesino de Masaya mencionó que al preguntarle a un finquero que había sido echado preso, que porqué robaba de la finca de otro teniendo una buena producción, contestó: *“yo no robo por necesidad, yo robo por diversión”*.

La falta de cultura no se refiere sólo a falta de teatros, artesanías y folklore. La falta de cultura se observa también en la inexistencia de un lugar y tiempo de comunicación en el que las personas de todos los estratos se sienten a discutir acerca de los problemas que los envuelven y en el que se busquen soluciones negociadas y se llegue a acuerdos que benefician a todos. En otras palabras: no hay cultura donde no hay las condiciones para cultivarse como humanos dentro de una sociedad civilizada. Si en ésta zona hubiese una buena comunicación entre todas las personas esto se traduciría en un acervo de ideas, valores y sentimientos que posibilitarían un acercamiento y una capacidad de confiar en los demás. Sin embargo ocurre todo lo contrario. Y sin confiar en los demás es muy difícil ayudar al desarrollo de un lugar. Por eso es necesario promover la solidaridad entre las personas que tienen más recursos con las que tienen menos, ya sean recursos económicos, técnicos, culturales o morales.



En este aspecto la Universidad puede jugar un papel culturizador o cultivador, al menos en esta parte de la población, a través de una finca modelo que cuente con un sistema de extensión agraria como se sugiere que sea la finca El Plantel.

#### **4.3.2. Metodologías de Investigación y Planificación Agraria en el país; Obstáculos para su Desarrollo.**

En el país las metodologías de investigación y planificación agraria, en general no incluyen los conceptos de identidad cultural del nicaragüense ni valores nacionales como solidaridad, respeto, trabajo y orgullo de nación. Estos son aspectos relacionados estrechamente con la cultura, analizada en el punto anterior, que se manifiestan en el medio rural, pero que no excluyen a los otros grupos sociales.

El siguiente recuadro hace un esbozo del carácter del nicaragüense:

“El gozo del nicaragüense es la agudeza. Irrespetuoso con el genio, se embriaga con el ingenio. No oculto el grave peligro de una inteligencia chispeante -amiga de la risa- cuando libre de ciertos pesos y acumulaciones morales y culturales, se enamora de la leve chispita que produce el ingenio al roce con el humor, y en nombre de esa chispita es capaz de burlarse de la verdadera llama y mantenerse burlescamente en la superficialidad. ¡Muchas generaciones nicaragüenses se han perdido y muchas ocasiones históricas se han desperdiciado porque el chispero se ha burlado de la hoguera!”<sup>2</sup>

#### **Recuadro No. 9: El carácter del nicaragüense.**

Esta visión de la identidad del nicaragüense expresada de forma directa y profunda, se encuentra ausente en el quehacer científico y técnico del agro nacional.

Y es precisamente entre los científicos donde es más necesaria ésta visión: en los diagnósticos, proyectos grandes y pequeños, pero sobre todo en el criterio de todos los profesionales

---

<sup>2</sup> La obra del nicaragüense Pablo Antonio Cuadra (PAC), no ha sido reconocida ni aprovechada debidamente en su propio país a pesar de haber sido nominado al Premio Nóbel de Literatura. No así en el resto del mundo hispano y no hispano, donde su obra y su pensamiento son objeto de estudio.

y técnicos de cuyas decisiones diarias depende el desarrollo del país. Más que manejar los conceptos que sostiene éste autor sería útil comprender y aplicar su manera antropológica, crítica y sincera de ver el entorno social.

En la raíz de las inconsistencias institucionales del agro nicaragüense se encuentra el vacío de valores nacionales en los trabajos prácticos de investigaciones de Escuelas y Universidades (presentes en teoría, no así en la práctica).

Al respecto, Morales ed., 1996, menciona que en el país existe un conflicto de intereses institucionales pues se quiere establecer una política de uso de la tierra sin un sistema oficial y de consenso. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en la existencia de los varios mapas de diferentes agencias que muestran incoherencias entre ellos, debido al uso de modificaciones o interpretaciones subjetivas no divulgadas por las mismas agencias.

Todo esto indica la existencia de intereses institucionales de adaptar la información a sus puntos de vista o necesidades. Esto produce obstáculos para cualquier intento de poner en práctica una metodología de planificación, ya que no hay un entendimiento interinstitucional. Debido a eso, la metodología más difundida en el país, (clasificación por capacidad de uso de la tierra), no ha logrado en el país sus objetivos de conservación, incremento de la productividad de la tierra y mejoramiento del nivel de vida de la población, además de las inconsistencias de la no adaptación a las características y requerimientos del país .

Morales ed., 1996, enumera los factores facilitadores del proceso inadecuado de desarrollo y adopción de metodologías en Nicaragua. A continuación se mencionan algunos de ellos:

- Falta de políticas y regulaciones ambientales para el uso de tecnologías

- Desvinculación entre los procesos de investigación y transferencia de tecnología

- La no correspondencia del sistema educativo nacional con las necesidades de desarrollo del país

- Insuficiente oferta de tecnología local

Este proceso inadecuado tiene sus repercusiones en la economía y en la sociedad nicaragüense y ha provocado serios daños en el ambiente y en la agricultura.

El problema de fondo de la aplicación de las metodologías de planificación en Nicaragua es que las principales agencias no tienen objetivos claros dirigidos a beneficiar a las personas (desarrollo humano) y como consecuencia, aumentar la productividad, sino lo contrario: aumentar la productividad para beneficiar a las personas. Eso hace ver que no utilizan metodologías participativas (y si las usan, entonces no tienen claros sus objetivos y estrategias).

Las metodologías deberían ser participativas para beneficiar a las personas a quienes van dirigidas. Para esto deberían:

- Promover el diálogo

- Ser creativas y flexibles

- Fomentar la solidaridad

- Formar a todos los participantes

- Seguir un proceso

- Aumentar la capacidad

- Reconocer que todos aprenden de todos

- Ver a la gente como sujeto de desarrollo (cultural, social, económico)

de compromiso

Como respuesta a la problemática observada de las metodologías de planificación agraria en el país, la metodología de planificación paisajista presenta una serie de aportes y requerimientos resumidos en la tabla No. 12. Este resumen debe ser tomado como un conjunto de elementos de juicio o criterios producto de la valoración de la planificación paisajista aplicada al diseño de fincas en el país.

Debe señalarse que el presente diseño tiene la debilidad de no haber sido realizado por un equipo interdisciplinario. Sin embargo, la metodología usada permite salvar este tipo de dificultad. Por eso el diseño está dotado con la suficiente flexibilidad para acoplarse a las necesidades de la Universidad, pues prevé la intervención posterior de un equipo designado para realizar el paso 6 (Plan Maestro) y la realización del paso 7 (Implementación y Monitoreo).

**Tabla No. 12: Aportes y requerimientos de la planificación paisajista aplicada al Diseño de fincas en Nicaragua**

APORTES	REQUERIMIENTOS
1. Aporta un análisis más concreto que los usados, para proyectos de desarrollo socio-ambiental. La ventaja es que da como resultado un proyecto más realista.	1. El análisis en mención es encontrado a lo largo de todo el procedimiento de la metodología de planificación paisajista, cuyo estudio es requerido para lograr el dominio en el uso de este análisis. La limitante es que esta metodología no es ofrecida en el pensum universitario.
2. Promueve el uso de la inteligencia y creatividad con carácter de riquezas nacionales e igualmente rescata valores como sinceridad, solidaridad, trabajo, orgullo nacional y otros que se puedan agregar. Todos ellos son vistos como recursos que necesitan ser puestos al servicio del desarrollo nacional. La ventaja es que utilizar estos recursos potencia la eficacia de cualquier proyecto y no crea un encarecimiento en los costos.	2. La incorporación de dichos valores requiere la promoción de reconocidos autores nacionales que han hecho aportes importantes en el tema. Ej.: Pablo Antonio Cuadra. La limitante es que no hay una tradición en la UNA ni en la población en general en el estudio de estos temas.
3. Aporta un esquema de trabajo propuesto dentro de un método-modelo. La ventaja es que facilita y agiliza la realización y presentación coherente de cualquier proyecto.	3. Este esquema se refiere a la estructura del diseño de fincas, cuyo estudio es requerido para poder implementarlo.
4. Utiliza la ciencia de la Antropología cultural, como herramienta de análisis. La ventaja es que es obtenida una visión universal, científica y objetiva del componente humano en cualquier lugar y situación.	4. La limitante es que esta ciencia es de uso reciente en el país, pero es impartida como carrera de Antropología en la Universidad Centroamericana (UCA).

**5. Paso 5: Diseños Detallados: Medidas o cálculos realizados, figuras y esquemas para representar su función agroecológica en el paisaje.**

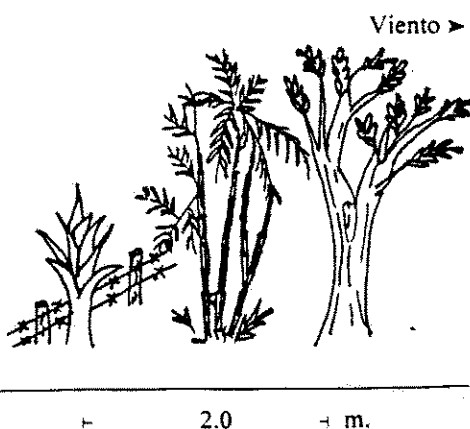
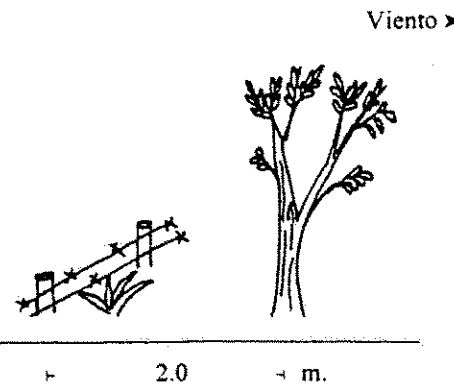
Para lograr el aumento de la productividad, se hace lo siguiente:

- Una vez determinadas las necesidades de recuperación, se proponen diversas técnicas (de las utilizadas en agroforestería y conservación de suelos) tomando como criterio su costo barato, su fácil implementación y que utilicen los recursos disponibles en la finca
- Se proponen diferentes especies para implementar en el sistema, de acuerdo a criterios de conservación, de obtención de efectivo y de producción de insumos internos
- El tiempo para implementar el plan es de 5 años (Anexo 4), priorizando las actividades de conservación en las primeras etapas, (las que al mismo tiempo aumentan la productividad de la tierra), dejando las actividades enfocadas al comercio para las etapas finales

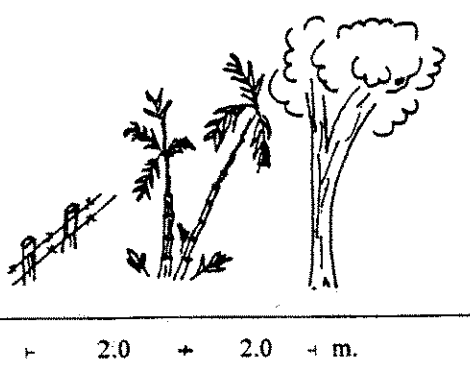
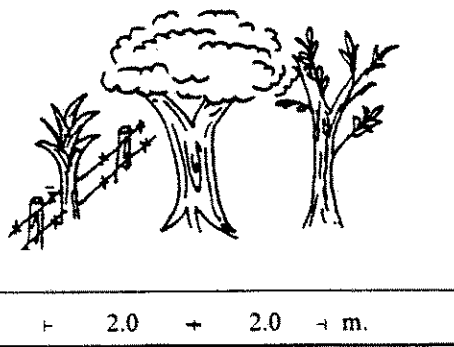
Implementar el diseño es un proceso propuesto a ser desarrollado en 5 años y lograr en este orden:

- a. Desarrollar capacidades y conocimientos a los usuarios de la finca
- b. Detener el proceso de degradación
- c. Recuperar la capacidad productiva de los suelos
- d. Ponerlos a producir
- e. Desarrollar la finca como un sistema
- f. Lograr la autoconciencia de comunidad para alcanzar la sostenibilidad en producción física y de conocimientos.

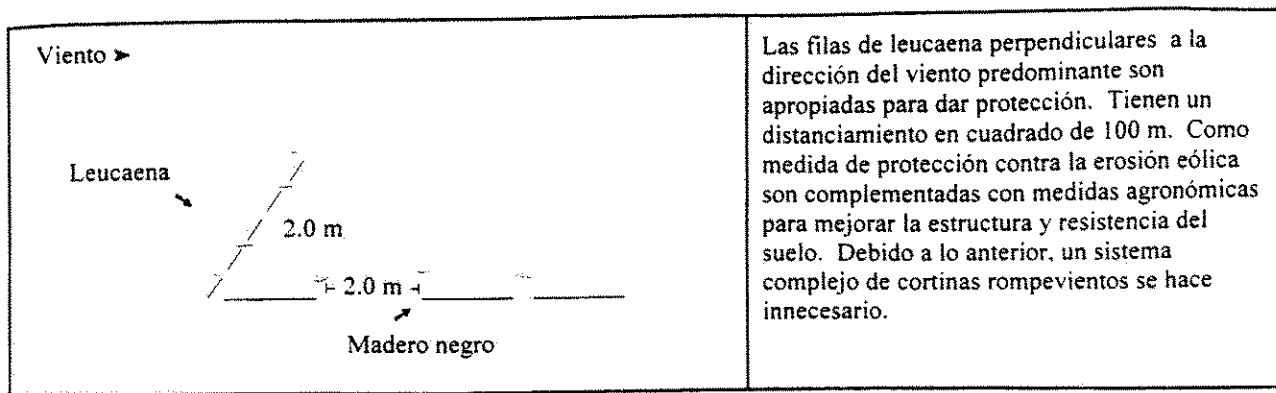
El sistema propuesto supone ser puesto en práctica de forma sucesional, de acuerdo a sus necesidades de desarrollo. Estas etapas de implementación del diseño tienen diferentes objetivos y técnicas, sujetas a monitoreo para mejorar el diseño de forma constante. A continuación se presentan las figuras que conforman el paso 5.

<p>Límite Este: Especies que defiendan del viento predominante.</p>  <p>2.0 m.</p> <p>Cercos muerto + Espadillo      Bambú      Madroño</p>	<p>Límite Norte: Especies que defiendan del viento predominante. La barrera viva retiene el suelo de partes altas</p>  <p>2.0 m.</p> <p>Cercos muerto + Maguey      Sardinillo</p>
--	--

**Figura No. 11: Barreras vivas en límites Este y Norte.**

<p>Límite Oeste: Especies con propósitos ornamentales y de protección de suelos.</p>  <p>2.0 m.</p> <p>Cercos Muerto      Bambú      Llama del bosque</p>	<p>Límite Sur: Especies con propósitos ornamentales y de protección de suelos. Protege cauce formado por camino.</p>  <p>2.0 m.</p> <p>Cercos muerto + Espadillo      Chilamate      Falso roble</p>
--	--

**Figura No. 12: Barreras vivas en límites Oeste y Sur**



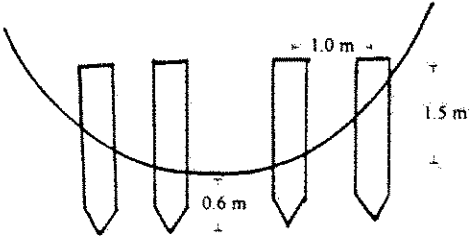
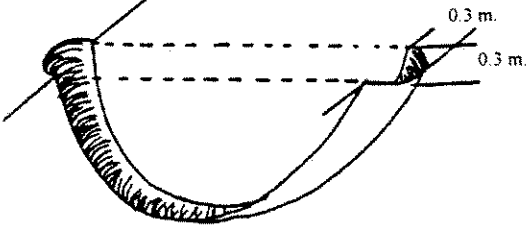
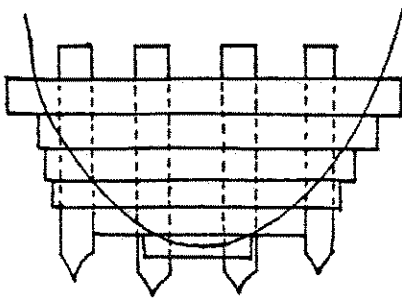
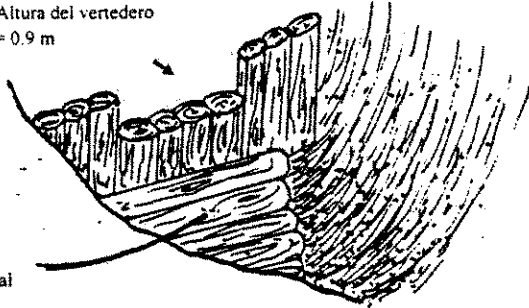
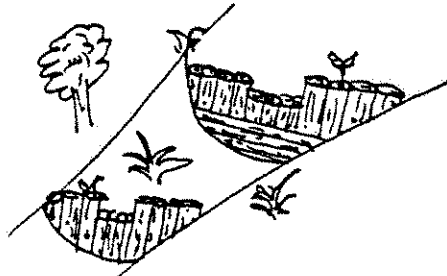
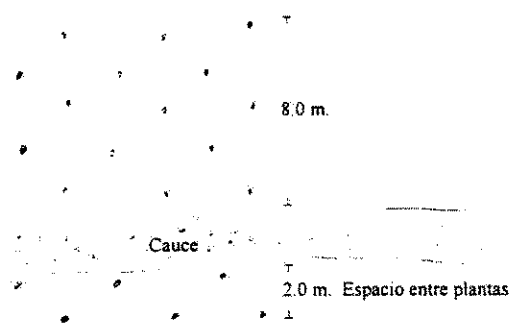
**Figura No. 13: Cercos vivos de Leucaena y Madero Negro para límites internos de sector 2.**

Meses	Abr	Ma	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	No	Dic	Ene	Feb	Ma	Abr	Ma	Jun	Jul
Epocas de siembra	Primera				Postrera				Apante				Primera			
Cultivo Leguminosa																
Beneficio nitrógeno Beneficio cotrol de erosión y malezas																

**Figura No. 14: Sistema de rotación para sectores 4 y 5: Leguminosas para pastoreo o corte, según variedad, en rotación con sorgo. Fuente: PASOLAC, 1996.**

Meses	Abr	Ma	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	No	Dic	Ene	Feb	Ma	Abr	Ma	Jun	Jul
Epocas de siembra	Primera				Postrera				Apante				Primera			
Cultivo Leguminosa																
Beneficio nitrógeno																
Beneficio cotrol de erosión y malezas																

**Figura No. 15: Sistema de intercalado para sectores 2 y 3: Leguminosas y gramíneas intercaladas para pastoreo. Fuente: PASOLAC, 1996.**

<p>Pendiente promedio de las cárcavas = 1%.          Altura del dique = 1.5 m.          Distancia entre diques = 18 m.          Altura del vertedero = 0.9 m.</p>	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semillas de bambú y plátano.</li> <li>- Postes prendedizos</li> <li>- Alambre y clavos.</li> <li>- Estocones, ramas y restos de nim y eucalipto para relleno del cauce.</li> </ul>
<p>①</p>  <p>Se clavan postes hechos de ramas prendedizas en el suelo</p>	<p>②</p>  <p>Se abre una zanja junto a los postes aguas arriba.</p>
<p>③</p>  <p>Se colocan los postes en la zanja abierta uno sobre otro sujetos con alambre y clavos.</p>	<p>④</p> <p>Altura del vertedero = 0.9 m</p>  <p>Delantal</p> <p>Se construye el delantal con postes atravesados sujetándolos al fondo de la cárcava semi-empotrados y se corta con una sierra la parte central de la barrera para hacer el vertedero.</p>
<p>⑤</p>  <p>Se promueve el desarrollo de la vegetación en el cauce. Se plantan pastos, arbustos y árboles. Los estocones y ramas de árboles cortados son usados para relleno. Bambú y espadillo para bordes, taludes y fondo del cauce.</p>	<p>⑥</p>  <p>8.0 m.</p> <p>Cauce</p> <p>2.0 m. Espacio entre plantas</p> <p>Forma de establecer plantaciones de árboles a lo largo de una cárcava.</p>

**Figura No. 16: Especificaciones para la estabilización de taludes. Fuente: Morales 1996, PASOLAC, 1996.**



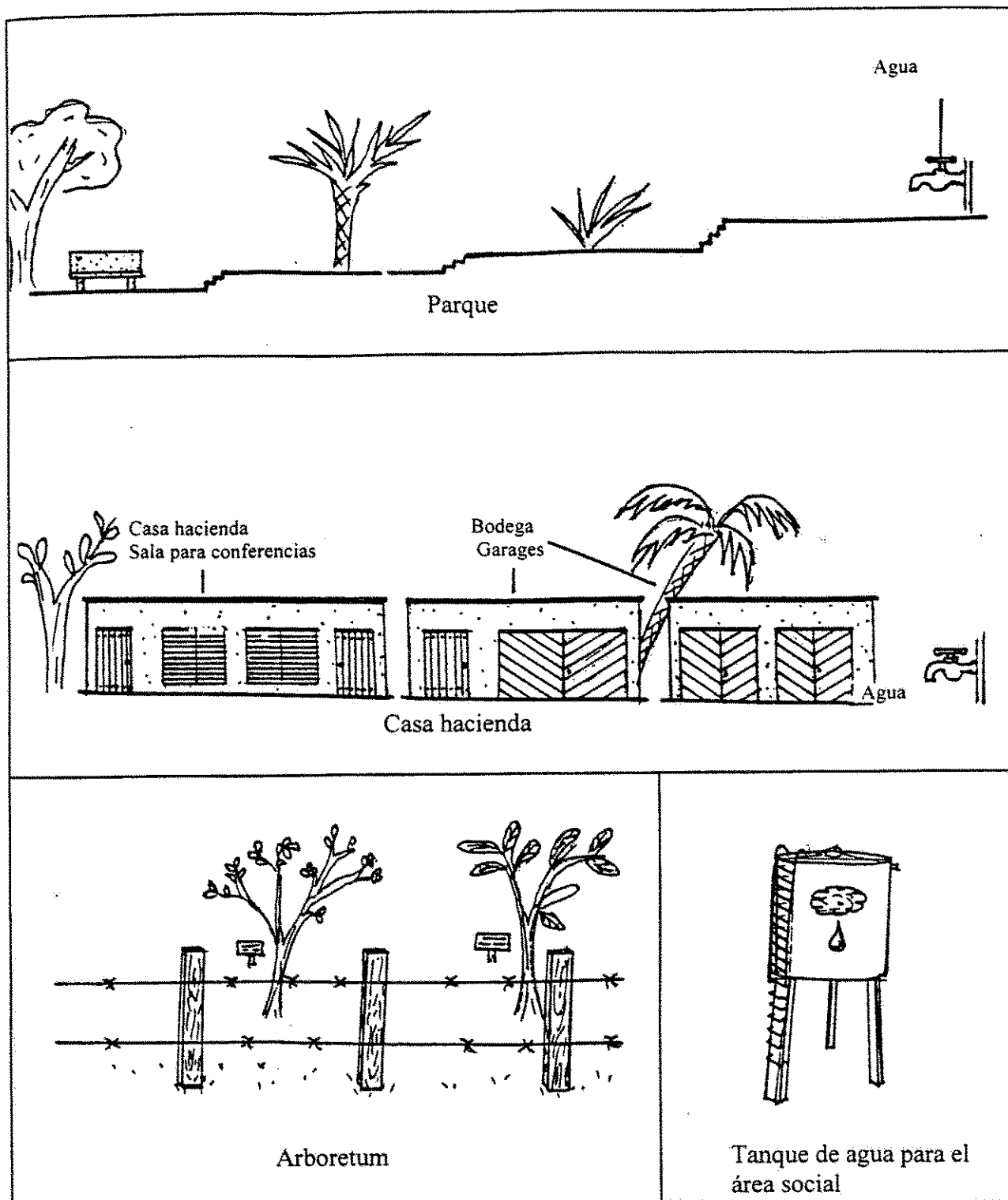
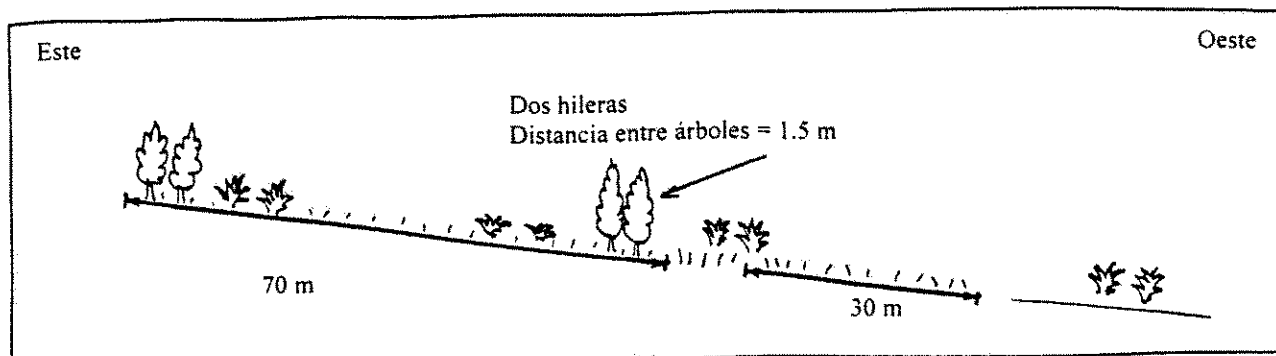
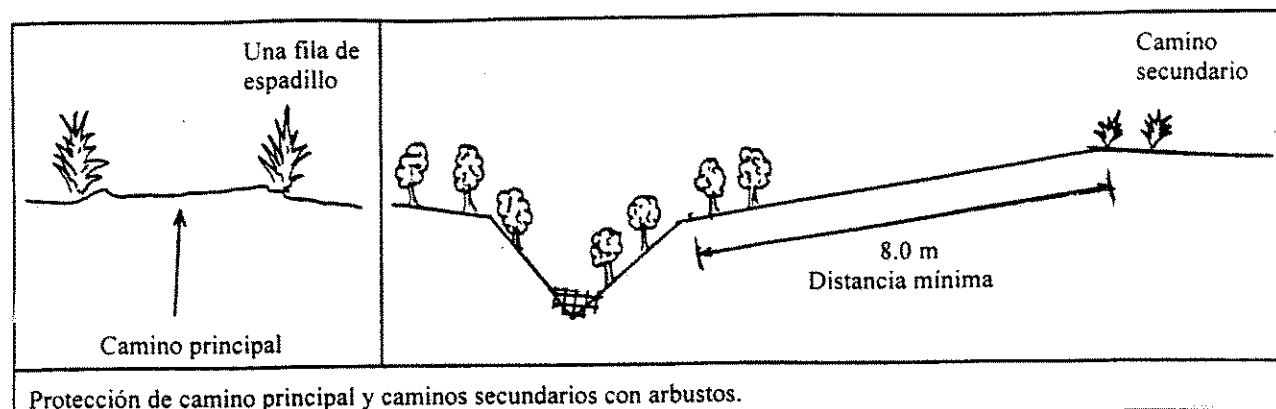


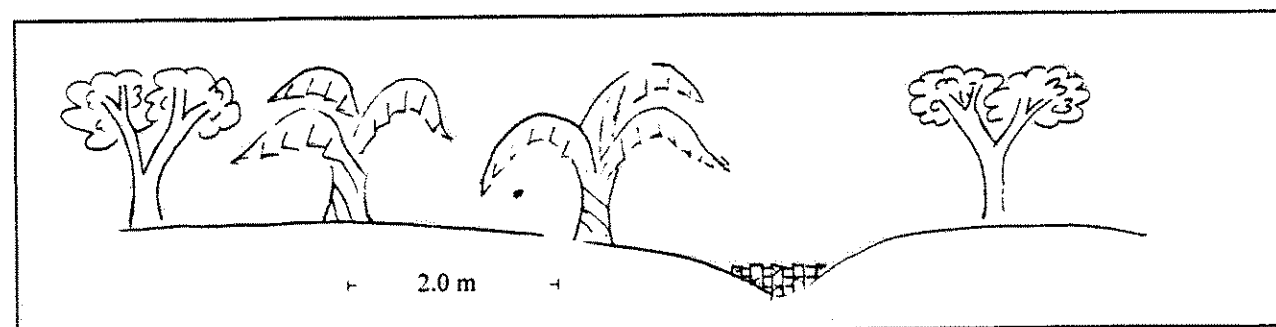
Figura No. 17: Algunas áreas del sector 1



**Figura No. 18: Reforestación de uso múltiple: banco de proteínas en sector 7.**



**Figura No. 19: Protección de camino principal y secundarios**



**Figura No. 20: Plantación densa de plátanos con frutales en sector 9**

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Este trabajo fue desarrollado a través de dos líneas que fueron expuestas de forma combinada. La principal corresponde al objetivo general de la tesis y es la valoración de la metodología de planificación paisajista en Nicaragua y la segunda, que corresponde a los objetivos específicos, es la realización del diseño de la finca El Plantel. Para cada una de ellas se exponen las conclusiones y recomendaciones de la tesis.

### **A. Conclusiones de la Valoración de la Metodología de Planificación Paisajista en Nicaragua.**

- La metodología de planificación paisajista tiene excelentes oportunidades de aplicación en Nicaragua, a condición de que sean satisfechos los requerimientos enumerados en la tabla No. 12: Aportes y requerimientos de la planificación paisajista aplicada al diseño de fincas.
- La planificación paisajista en el país, necesita datos agrarios y socioeconómicos agregados en cuencas y subcuencas. Esto es debido a que la forma de planificación promovida actualmente en Nicaragua es el ordenamiento de cuencas hidrográficas, sistema de probada efectividad en la conservación de recursos de agua, suelo y biodiversidad en todos los niveles de planificación.
- La técnica más adecuada y poderosa para llenar los vacíos de información son las entrevistas semiestructuradas por ser baratas, rápidas, sencillas y por la cantidad de información obtenida. Son útiles para indagar acerca de los usos de la tierra dados en la zona para valorar y usar los más exitosos, y para conocer el pensamiento de la población, sin perjuicio de cualquier otro aspecto de interés. Fueron herramientas básicas para la obtención de información en el presente trabajo. Requieren una buena elección de temas y flexibilidad del entrevistador. Las posibilidades de las entrevistas semi-estructuradas son muy amplias: dependen de la visión de la investigación y que tenga objetivos coherentes con la situación de la zona.

- Se encontró que en el paisaje existen recursos no sólo naturales, sino también sociales, que son potencialmente muy valiosos para el desarrollo de las personas y para aumentar la productividad de la tierra. Los recursos sociales, que se encuentran en la cultura de las personas que utilizan el paisaje para vivir o sobrevivir (según el caso) son desaprovechados generalmente en las investigaciones y planificaciones realizadas. Se encontró que el valor de estos recursos es específico para la gente del país. Es decir, el ser "nicaragüense" es un recurso social invaluable e insustituible para este país en todos los ámbitos: culturales, científicos, morales o *éticos*, etc. Aunque, lamentablemente, en Nicaragua, las agencias agrarias no han demostrado interés por aprovechar este valor en sus investigaciones y proyectos.
- Esto ha afectado particularmente a la finca El Plantel, ya que, durante todos los años que tiene la finca de pertenecer a la Universidad, no ha sido aprovechada para las personas a quienes supone beneficiar una finca universitaria: alumnos, profesores, investigadores y productores en general. E incluso científicos de otros países que pudieran recibir resultados de investigaciones realizadas en ella.
- Lo anterior se comprueba en el estado avanzado de degradación de la finca El Plantel: es causado por la falta de solidaridad que existe en los profesionales del agro como parte de la sociedad nicaragüense
- La problemática que enfrentaría la planificación paisajista en Nicaragua se manifiesta así:
  - No se vincula la investigación con la transferencia de tecnología
  - Hay una falta de claridad en los objetivos dirigidos a beneficiar a las personas. No son metodologías participativas (al menos en la práctica)

- En Nicaragua, en general, las investigaciones buscan aumentar la productividad de la tierra, tras lo cual se espera que las necesidades de las personas queden satisfechas automáticamente y se produzca el desarrollo del sistema agrario, como si la causa de la problemática fuera la baja productividad de la tierra; ésto es un error y demuestra falta de comunicación porque la baja productividad es la última consecuencia del caos provocado por las malas decisiones hechas por los responsables del desarrollo del país. En ésto consiste también la falta de aprovechamiento de los recursos sociales, en la falta de una solidaridad real con los problemas y necesidades de la gente (sólo es teórica o está mal enfocada).
- La metodología de planificación paisajista es aplicable a las condiciones sociales y ambientales del Pacífico: ofrece las herramientas para el análisis de los diferentes problemas y ecosistemas contenidos en este litoral; el estudio se centra en la subcuenca IV, representativa de las características socio-ambientales del Pacífico; la introducción del enfoque de antropología cultural agrega validéz, flexibilidad y enriquece el plan con innovaciones surgidas de la propia población y contribuye a que sea una propuesta bien acogida. Tiene valor especial para proyectos de recuperación en agroecosistemas degradados con fincas grandes tales como algodones en el Occidente del país y sistemas o distritos de riego.

## **B. Conclusiones del Diseño Propuesto**

- Los recursos naturales (agroclimáticos) encontrados en el paisaje son adecuados para lograr un aumento sostenible de la producción a corto plazo de la finca El Plantel, a condición de que sigan los criterios agroecológicos expuestos en el paso 4: Estudios Detallados, y que se cuente con el compromiso de la Universidad de desarrollar un sistema de uso de la finca que esté basado en los análisis y recomendaciones presentadas en el presente diseño.

- Fueron establecidas las siguientes normas para ser aplicadas en la finca, en etapas sucesivas y en un orden determinado, que sirven, al mismo tiempo, para ser adaptadas a cualquier finca de la zona de influencia de El Plantel, (figuras en el paso 5: Diseños Detallados):
  - Detener el proceso de degradación: mejorando la cobertura vegetal, los límites, aplicando nuevas técnicas mecánicas y biológicas de control de erosión
  - Recuperar la capacidad productiva de los suelos: adicionando materia orgánica y aumentando la diversidad
  - Poner a producir los suelos: introduciendo especies comerciales adecuadas a la zona agroecológica, construyendo infraestructura necesaria, adecuada y ubicada en lugares apropiados, de acuerdo a las prioridades del diseño de la finca.
  - Desarrollar la finca como sistema y lograr una producción sostenible: monitoreando los avances, evaluando y haciendo mejoras al diseño inicial, haciendo consultas a los usuarios de la finca (universitarios, investigadores, productores beneficiarios de extensión, agencias, etc.).
- Para lograr un sistema de uso de la tierra que aumente la productividad en el corto plazo y que sea sostenible en el largo plazo, el diseño hace una división de la finca en Sectores (paso 4: Estudios Detallados) utilizando como criterio la Jerarquización de usos en base a prioridades y cualidades del paisaje y de los diferentes usos propuestos para satisfacer las necesidades del usuario de la tierra (la Universidad Nacional Agraria).
- Las técnicas propuestas para alcanzar el objetivo de aprovechamiento óptimo de los recursos naturales están centradas en tres ámbitos: Agrosilvopastoril, Conservación de Suelos y Manejo de Microclima para áreas humanas.

- Son presentadas las técnicas agroecológicas más sencillas o baratas posibles para lograr los mayores cambios. Debido a la gran extensión de la finca, el conjunto de técnicas distribuidas por sectores suman una inversión inicial considerable para la Universidad; se hace un estimado de costos en una propuesta de implementación en 5 años (Anexo 4).
- La actividad que produce mayor degradación al paisaje es la deforestación progresiva, agravada por la cultura de los finqueros y población de la zona.
- El diseño de la finca El Plantel corresponde al de una finca piloto y tiene como metas:
  - Lograr una finca productiva para la Universidad: generación de ingresos y de conocimientos.
  - Actuar en su zona de influencia en los siguientes aspectos: desarrollo humano (autovaloración y fortalecimiento de la comunidad, valoración y uso del conocimiento autóctono) conservación de los recursos naturales y aumento de la productividad de la tierra.
  - Aplicar, mejorar y promover el uso de la planificación paisajista en Nicaragua como una metodología para el uso racional de los recursos agroclimáticos y socioculturales, participativa, productiva, y barata.

### **C. Recomendaciones de la valoración de la metodología de planificación paisajista en Nicaragua.**

- Incluir en el pensum de las carreras de FARENA (Facultad de Recursos Naturales) la teoría y práctica de la planificación paisajista y la antropología cultural con énfasis en “el nicaragüense” y sus cualidades propias que le facilitan trabajar en conjunto para el diseño de fincas.

- Al realizar las entrevistas semiestructuradas, desechar prejuicios comunes entre agrónomos. Ej.: “El campesino va a intimidarse si ve que son realizadas anotaciones o grabaciones de su voz” o “Van a dar información falsa”, y cualquier otro prejuicio, ya que estos no son aspectos determinantes de una entrevista; lo importante es tener la capacidad de establecer una comunicación. Al contrario de lo que se acostumbra pensar, los finqueros nicaragüenses suelen ser fáciles de abordar (como lo informa Cuadra, 1993) y las entrevistas semiestructuradas pueden brindar ideas muy útiles, en dependencia de la preparación, actitudes y creatividad del entrevistador.
- Al realizar investigaciones en el campo dirigidas a finqueros se recomienda no mostrar desconfianza sino conversar con ellos, entender cómo piensan, para formarse una visión general de los problemas sociales y productivos de la zona; interesarse por los problemas sinceramente, y prácticamente cualquier tema de interés que pueda tener una repercusión sobre el desarrollo de las personas de la comunidad. Para la elección de temas pueden ser tomadas las guías para entrevistas tales como la que aparece en el apéndice del Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) de la Microcuenca “C” de la Cuenca Sur del Lago de Managua (SUWAR, 1993), que puede ser útil también para otras zonas del Pacífico.
- Realizar y publicar estudios de base socio-económicos y agrarios en el marco de cuencas y subcuencas cuando sean realizados proyectos de desarrollo socio-ambiental en todas las agencias (es decir, que hagan uso de encuestas estructuradas y análisis estadísticos acompañados de interpretación de los resultados).

#### **D. Recomendaciones del Diseño Propuesto**

- Concluir la elaboración del paso 6: Plan Maestro (más amplio que el modelo que se presenta en este documento), que contemple con mayor detalle de los diferentes sectores y las técnicas del diseño propuesto y que incluya sondeos y talleres con personas potenciales usuarias y/o relacionadas al trabajo en la finca El Plantel.



- Involucrar a la población estudiantil de la UNA en la ejecución del plan de forma simultánea con la enseñanza de los objetivos, conceptos y metodología del diseño de la finca El Plantel.
- Elaborar tesis para guiar el aprovechamiento de la plantación de Nim y Eucalipto para permitir la inserción de dicha área en la realización del plan propuesto para la finca.
- Realizar estudio sobre los efectos del viento en la zona.
- Hacer un análisis antropológico cultural de los pobladores de la zona y los profesionales y estudiantes de la UNA, con el objetivo de conocer diferencias y similitudes para prever las debilidades y fortalezas de un potencial trabajo en conjunto en labores de extensión agraria.
- Se retoma la propuesta hecha por SUWAR, 1993 de atacar el problema de la deforestación partiendo de la demanda de leña. Además de la transferencia de técnicas agroforestales, como producción energética, promover el uso de cocinas eficientes en el consumo de calor y hacer estudios de mercado, no sólo en la zona, sino en los poblados cercanos, relativamente grandes que consumen leña como Tipitapa y poblados de Masaya.
- Para mejorar el diseño de fincas se propone: combinarlo con otras metodologías de planificación de fincas, desarrollar talleres participativos con vecinos y trabajadores de la finca que contribuyan al diseño y hacer entrevistas semiestructuradas.
- Realizar el paso 7: Implementación y Monitoreo, como se explica en acápite IV.B.7.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- ABT ASSOCIATES INC, 1995. Estudio de factibilidad del Programa de Manejo de la Cuenca del Lago de Managua. Managua, Nicaragua.
- ASDI, 1993. Potenciales y obstáculos para el desarrollo forestal sostenible en Nicaragua y áreas estratégicas para el posible apoyo sueco 1994-1998.
- BARBEAU, G. 1990. Frutas tropicales de Nicaragua. Editorial Ciencias Sociales. MAG, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua.
- CATASTRO, 1971. Levantamiento de suelos de la Región Pacífica de Nicaragua. Catastro e Inventario de los Recursos Naturales de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- CATIE, 1995. Colección Materiales de Extensión. Proyecto Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- CUADRA, P. A. 1993. El Nicaragüense. Editorial Hispamer. Managua, Nicaragua.
- DANAE, Sin fecha. Enciclopedia de la Ciencia y de la Técnica. Ediciones DANAE. Barcelona, España.
- DUCHART ed., 1994. Landscape planning in developing countries. Wageningen University, The Netherlands.
- FASSBENDER, H., 1984. Química de suelos. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). San José, Costa Rica.

- FENZL, E., 1988. Nicaragua: geografía, clima, geología e hidrogeología. UFPA/INETER/INAN Belém, Brasil.
- GAGNON, D., Sin fecha. El Machete Verde, Manual Campesino. a) Conservación de Suelos. b) Plantaciones, c) Los Sistemas Agroforestales, d) Huertos familiares: hortalizas . SUCO. Managua, Nicaragua.
- GRUBER, A. K. ed., 1992. Arbol Nim en Nicaragua, cultivo y aprovechamiento como fuente de insecticida botánico. Proyecto Insecticida Botánico Nim. Editorial CIEETS. Managua, Nicaragua.
- IRENA, 1983a. Ordenamiento, manejo y conservación de cuencas hidrográficas. Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua, Nicaragua.
- , 1983b. Cuenca Sur del Lago de Managua. Plan de Ordenamiento y Manejo. Análisis, síntesis y propuesta de ordenamiento. Cooperación Sueca al Sector Forestal, IRENA. Managua, Nicaragua.
- , 1993. Arboles/arbustos forrajeros, Nota técnica N° 17; Servicio Forestal Nacional.
- MAG, 1991. El maíz, guía técnica. Centro Nacional de Investigación en granos básicos, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua.
- MARIN, E.. 1990. Estudio Agroecológico y su aplicación al desarrollo productivo de la Región IV. MAG-DGTA. Managua, Nicaragua.
- MAS, 1994. Mapas de pobreza. Estudio de la pobreza en Nicaragua. Informe preliminar. Ministerio de Acción Social/PNUD/UNICEF

MICROSOFT CORPORATION, 1996. Microsoft Encarta Enciclopedia. USA.

MOLLISON, B. 1988. Permaculture: A designers' manual. Tagary publications. Tyalgum Australia.

MORALES J, 1996. Conservación de suelos y agua. 3 tomos. PASOLAC. Managua. Nicaragua.

OTAROLA A., TORRES M. J., 1994. Las cercas vivas de Madero negro: una técnica agroforestal para el Pacífico Seco de Nicaragua. Serie técnica, Manual técnico N° 8. Proyecto Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple, Centro Agronómico de Investigación y enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

OVIEDO et al, 1993. Atlas Básico Ilustrado Nicaragua y el mundo. Campaña Nicaragua Måste Överleva. Managua, Nicaragua.

PASOLAC, 1996. Integración de leguminosas en sistemas locales de producción agropecuaria. Guía técnica. Servicio de Información Mesoamericano para la Agricultura Sostenible (SIMAS). Managua, Nicaragua.

-----, (Sin fecha). Inventario de las técnicas de conservación de suelos y agua.. MAG. Managua, Nicaragua.

DICCIONARIO QUILLET, 1970. Editorial Argentina Aristides Quillet, S. A. Buenos Aires, Argentina.

REIJNTJES et al, 1992. Farming for the Future. An Introduction to Low-External-Input and Sustainable Agriculture. ILEIA. Leusden, Netherlands.

SALAS, J.B. 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto de los Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). Managua, Nicaragua.

- SOMARRIBA, M. 1989. Planificación conservacionista de la finca El Plantel. Trabajo de diploma. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, ISCA. Managua, Nicaragua.
- SUWAR, 1993. Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) de la Microcuenca "C" de la Cuenca Sur del Lago de Managua. Managua, Nicaragua.
- ZELAYA, C. 1990. Los suelos y sus aptitudes agrícolas de la finca El Plantel. Trabajo de diploma. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, (ISCA). Managua, Nicaragua.

## **ANEXO 1**

### **Guía de Temas y Subtemas para Entrevistas Semi-estructuradas**

**Fuente: SUWAR, 1993; Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)  
de la Microcuenca "C" de la Cuenca Sur del Lago de Managua.**

# LISTA DE PRUEBA DRP

## Temas y Subtemas de Investigación

### Objetivos:

Identificar factores claves socio-económicos que inciden en el uso y manejo de la tierra.

Identificar cuáles son y cómo están distribuidos los diferentes sistemas.

Identificar cómo funcionan internamente y cómo están relacionados.

Para cada tema/subtema nos interesan cuatro aspectos:

1. Situación actual
2. Cambios recientes (5-8 años)
3. Problemas/limitaciones
4. Potenciales/oportunidades

### A. SISTEMAS DE PRODUCCION

#### 1. CONDICIONES GENERALES

- quiénes son los productores y cómo viven.
- quiénes son los no productores y cómo viven.
  - a. tipo de casa
  - b. bienes de 'lujo' (incl. radio/TV)
  - c. estado de salud
  - d. alimentación (carne, queso)
  - e. agua para consumo
  - f. duración de residencia y origen

#### 2. TENENCIA DE LA TIERRA

- sobre qué (dónde) producen.
  - a. cuánto trabajan
  - b. de quién es
  - c. calidad/condición (laderas/pendiente)
  - d. estado legal
  - e. herencia: repartición
  - f. compra y venta de tierra

#### 3. PRODUCCION

- qué producen.
  - a. uso de la tierra
  - b. qué tipos de productos
  - c. plagas y enfermedades
  - d. rendimiento y ganancia por producto
  - e. ganado mayor y menor

#### 4. TECNOLOGIA

- cómo producen.

- a. manejo de la tierra
- b. medios/herramientas (incl. mecánicos)
- c. rotación de cultivos (leguminosas/barbecho)
- d. viveres
- e. técnicas de conservación aplicadas (preparación/siembra/obras físicas/obras biológicas)

#### 5. INSUMOS

- con qué producen.

- a. fertilizantes
- b. pesticidas y fungicidas
- c. semillas
- d. uso y limitaciones de riego/tanques de agua
- e. fuentes de efectivo
- f. fuentes de crédito

#### 6. COMERCIALIZACION

- para qué producen

- a. cantidades vendidas
- b. lugares de venta
- c. acceso a los mercados (cuáles!)
- d. intermediarios
- e. fluctuación de precios
- f. importancia relativa de la venta de productos
- g. intercambio de cosas (trueque)

#### 7. MANO DE OBRA

- quiénes producen

- a. mano de obra familiar
- b. vuelta mano
- c. contrata (fajina)

#### 8. EROSION

- cómo la ven ellos

- a. severidad
- b. efectos sobre la productividad
- c. iniciativas propias

#### 9. INGRESOS NO AGROPECUARIOS

- qué hacen si no están produciendo.

- a. leña
- b. tipos de actividades e importancia relativa
- c. competencia con actividades agropecuarias



## B. INTERACCIONES

### 1. INFRAESTRUCTURA SOCIAL

- a. escuelas
- b. puestos de salud
- c. lugares públicos

### 2. INFRAESTRUCTURA FISICA

- a. caminos/accesibilidad
- b. servicios de transporte
- c. electricidad
- d. tuberías de agua
- e. servicios de aguas negras

### 3. RELACIONES ENTRE PRODUCTORES

- entre ellos internamente

- a. cooperativas
- b. asociaciones de productores
- c. cooperación informal (bueyes, vuelta mano, venta y compra en grupos)
- d. iniciativas propias
- e. conflictos/desconfianza

### 4. RELACIONES CON ORGANISMOS/INSTITUCIONES/OTRAS ENTIDADES

- a. conocimientos de organizaciones/organismos/proyectos
  - estatales
  - ONG
- b. tipos de actividades (apoyo)
- c. coordinación inter-institucional
- d. intercambios con resultados reales
- e. intercambios sin resultados reales
- f. credibilidad

### 5. RELACIONES CAMPO - CIUDAD

- a. tipos y frecuencia de contactos
- b. diferencias anuales
- c. abastecimientos (bienes e insumos diarios)
- d. terratenientes 'ausentes'
  - viven en Managua
  - viven en el lugar pero trabajan en Managua
- e. cambio de valores
- f. incidencia de delincuencia
- g. suburbanización

## **ANEXO 2**

### **Preguntas Formuladas para Entrevistas Semi-estructuradas**

Nombre del dueño \_\_\_\_\_  
Poblado/municipio/zona \_\_\_\_\_

### **A. Sistemas de Producción**

1. ¿Cuánto tiempo tiene Ud. de vivir en éste lugar?
2. ¿De qué tamaño es su finca? (más de 20 mz o grande, de 5 a 20 mz o mediana, menos de 5 mz o pequeña)
3. ¿Qué tipo de rubros produce? (cultivos, ganado, árboles, otros)
4. De esos rubros, ¿cuáles prefiere y porqué?
5. ¿Para qué usa los árboles que tiene en su finca? (frutas, forraje, leña, protección del suelo, madera, otros)
6. Según su opinión ¿qué necesitaría mejorar para que su finca produzca más y por qué? (el suelo, el clima, crédito, cultivos, ganado, riego, asistencia y capacitación, precios de mercado, otro)
7. ¿Qué tipo de insumos utiliza usted con más frecuencia en su finca? (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, productos naturales, riego, no usa, otros)
8. ¿Qué parte de su familia trabaja en la finca? (Toda, la mitad, nadie)

### **B. Ambiente**

9. ¿Sabe Ud. qué cosa es la erosión de los suelos? (sí, no)
10. ¿Cómo es la erosión en su finca? (leve o poca, moderada, severa o grande, no hay)
11. ¿Cuáles son los signos de erosión que observa en su finca? (cárcavas, quebradas o cauces, canales, suelo pobre, el suelo es arrastrado, no sabe, otro)
12. ¿Usted hace o haría labores en su terreno para detener la erosión por esfuerzo propio? (sí, no, no sabe)
13. ¿Cuáles labores conoce? (terrazas, rompevientos, control de torrentes o quebradas, labranza en curvas a nivel, sembrar árboles, otro)
14. Las cárcavas son quebradas o cauces que se forman y crecen en los terrenos muy erosionados. Según su opinión, ¿cuáles son las causas de que se formen esas cárcavas? (el tipo de suelos, la preparación del suelo, los cultivos son inapropiados, la lluvia y el viento, falta de conservación, otro)

15. ¿Ud. piensa que las cárcavas (o quebradas) perjudican la producción?
16. ¿Porqué cree Ud. que los árboles son importantes dentro de la finca? (producen, protegen el suelo, mejoran el ambiente, protegen los siembros, protegen los animales, otro)
17. ¿Ud. siembra árboles en su finca cada año? (sí, no)
18. ¿Por qué razón Ud. no siembra árboles cada año? (es difícil, no obtiene beneficios inmediatos, es caro, estorba el cultivo, otro)
19. ¿Usted piensa que en esta zona el clima es malo? ¿Por qué? (viento, calor, lluvia, otro, no sabe)
20. ¿Para qué piensa Ud. que es útil que haya buen clima? (para los cultivos, para los animales, para tener buena salud, para el suelo, para que las personas se sientan bien, otro)
21. ¿Usted haría labores para disminuir el viento en su finca? ¿cuáles labores? (sembrar árboles, rompevientos, otro)
22. ¿Ud. opina que en su finca, a veces los vientos son malos para: (personas, cultivos, animales, suelo, otro, no son malos, no sabe)
23. ¿Qué labores cree Ud. que se pueden hacer para mejorar el clima de un lugar? (sembrar árboles, proteger los bosques, otro, no sabe)
24. ¿Cuál cree Ud. que es la causa principal de los incendios en las fincas? (quemaz, falta de rondas, otro)
25. ¿Qué se necesitaría mejorar para que hubieran menos incendios?
26. ¿Ud. cree que los insecticidas provocan problemas? ¿Por qué?

### **C. Grupos humanos (Antropología)**

27. ¿Colabora Ud. con otros productores? (sí, no) ¿Porqué?
28. ¿Existe colaboración entre los productores de ésta zona/poblado/municipio? (sí, no)
29. ¿Cómo es esa colaboración? (buena, mala, regular)
30. ¿Porqué cree Ud. que es así?
31. ¿Cuál cree Ud. que sería la forma de mejorar esa colaboración?

- 32. ¿Qué tipo de actividades realiza con sus vecinos para producción en la finca? (préstamo de bueyes y/o maquinaria, mano vuelta, compra y venta en grupo, intercambio de semillas, otro, no coopera)
- 33. En los últimos 5 años, ¿ha trabajado con algún organismo o institución? (si, no)
- 34. ¿Con cuál organismo o institución ha trabajado?
- 35. ¿Qué tipo de actividades ha realizado con ese organismo/institución? (crédito, capacitación y asistencia técnica, conservación de suelos, siembra de árboles, agroforestería, otro)
- 36. ¿Cómo han sido los resultados?
- 37. ¿Porqué?

#### **D. Economía**

- 38. ¿Cuál es el mayor problema que tiene en su finca?
- 39. ¿Cuál podría ser la solución a ese problema?
- 40. ¿Qué tipo de propietario es Ud? (privado, reforma agraria)
- 41. ¿Ud. lleva anotado lo que gasta y lo que produce en los últimos 5 años?

## **ANEXO 3**

### **Resultados de Entrevistas Semi-estructuradas**

Armando Alfonso. Frente a El Plantel Comarca Guanacastillo, Municipio de Masaya	
Cultivos: Sorgo y maíz:	Sorgo tiene mayor resistencia. No es conveniente trabajar poco terreno. Este año sólo va a producir sorgo. La finca tiene 7.5 mz. Es primer año que va a trabajar en la propiedad. El sorgo tiene menos costo. Las tierras son buenas para maíz pero con mantenimiento. Dan 80 qq/mz. Anteriormente su finca formaba parte de una propiedad más grande perteneciente a una cooperativa.
Trabajo:	Toda su familia trabaja en la finca. Los finqueros que tienen ociosa la tierra la están arruinando. Toda la vida ha vivido aquí. Tiene terrazas construidas por los dueños anteriores. No tiene recursos (dinero). Los pequeños y medianos productores de esa zona no reciben crédito del banco. Los finqueros que tienen posibilidades no le alquilan tierras a la gente pobre para producir.
Cooperativas y otros grupos:	Las cooperativas no dan resultado porque la gente no trabaja. La gente que estaba en cooperativas se acostumbró a que todo se lo daban. El crédito que obtenían se lo gastaban en guaro. Se fueron endeudando y dieron la tierra en pago. No existe otro tipo de grupos porque al no haber préstamos no tienen razón de ser. Antes era común prestarse maquinaria entre amigos, ahora sólo quieren dinero.
Arboles:	Sólo tiene árboles en los límites de la finca. La población usa el eucalipto para leña y construcción. La arborización mejoraría la finca. El no arboriza porque no tiene recursos. Los árboles necesitan vigilancia porque la gente se los lleva. El robo de árboles para leña ocurre por la falta de trabajo. Sembraría árboles en las cercas, pero no tiene árboles cerca de su casa porque crían zancudos.
Ganado:	El ganado es productivo si se hace tecnificado. No tiene ganado.
Erosión	Casi no hay debido a la existencia de terrazas. No hay pérdida de suelo. El ha pagado para la construcción de terrazas en otra propiedad. Conoce las cortinas rompevientos. Conoce los canales de desviación. Podría tener rompevientos pero con cuidado y poca extensión. Piensa que las cárcavas son cauces construidos y que no se les ha dado mantenimiento. Sembrar árboles no es caro pero no cuenta con recursos para comprarlos porque no hay crédito y no hay casas comerciales que den apoyo. Dice que el arado destruye el suelo. Cuando hay ganado hay que hacer divisiones, potreros. Los vientos perjudican los siembros pero mantienen el lugar ventilado y con buen clima.
Contaminación	Opina que los insecticidas destruyen el suelo.
Organismos	No existen en la zona.
Mayor problema	Falta de crédito. Si no invierten mucho dinero en maquinaria y fertilización la tierra no produce.

Luis Beltrán Comarca Guanacastillo, Municipio de Masaya Tiene 1.75 mz.	
Suelo:	Dice que la tierra no es muy buena. Sólo siembran sorgo por falta de agua. El estrato endurecido se encuentra a 25 a 100 cm. La tierra necesita mucha agua y no tienen pozo. Se puede mejorar arborizando. Sembrarían árboles sólo si tuvieran apoyo. Compran leña Compran el agua.
Cultivos:	Solamente sorgo y 0.5 mz de yuca. Musáceas, pipián, pepino.
Insumos que usan:	Completo, urea 1 qq/mz a la salida del invierno, herbicida, plaguicida.
Trabajo:	No hay mano de obra familiar.
Arboles:	Además tienen un patio para consumo: frutales como coco, jocote, mango. Ha sembrado por su cuenta madroño y chocuabo para consumo
Viento:	No es un problema
Erosión:	Es moderada. La tierra está erosionada cuando es pobre y las plantas crecen poco. Para contrarestar la erosión siembra árboles. Hace incorporación de rastrojos. Hay cárcavas porque el terreno tiene muchas lomas y el agua cae con fuerza. Esto es malo porque se pierde el suelo. El suelo de la finca es malo porque es pobre y hay cantera (talpetate).
Mayor problema:	Baja fertilidad del suelo.

Productor: Antonio Martínez. Poblado de Campuzano. Cooperativa González González.	
La propiedad	Está parcelada. Son 17 socios. Antes de ser formada la cooperativa se usaba para ganado.
Cultivos	Siembran maíz. Le aplican abono completo y 1 qq/mz de urea; no aplica más porque está cara. El entrevistado tiene 3 mz de maíz. No siembran sorgo porque necesitan máquina y no consiguen alquilar por tan poco. Siembran frijol de postrera. No reciben ayuda porque ellos ya saben como trabajar, pues ya tienen experiencia. Sin embargo están anuentes a la posibilidad de nuevas alternativas que puedan hacer un mejor manejo de la tierra. Además siembran yuca, pipianes en los bajos y sandía para consumo.
Suelos	No hay talpetate.
Arboles	Los árboles que se ven más son chocuabo, sardinillo. También hay chaguites. No siembran árboles porque no tienen recursos. Antes habían cítricos pero el arado los mató porque cortaba las raíces.
Conservación de suelos	No hacen trabajos de conservación. Se observó que siembran maíz a favor de la pendiente. Hay canales de erosión que atraviesan las parcelas y algunos dueños dejan el monte en ellos como prevención. Los residuos no los queman, los dejan sobre el campo.
Problema social	El robo de árboles es un problema. Roban todo tipo de árboles, sobre todo para leña, sobre todo porque hay una panadería en la vecindad de la propiedad. Dice que no hay forma de evitar que la gente robe. Si encuentra a alguien robando y le reclama, recibe como respuesta que esa tierra no es suya. Hay cooperados que no trabajan. Algunos de ellos alquilan su parcela a terceros. El entrevistado opina que eso está mal, pero por no hacerse de enemigos no le llama la atención. Pueden hacer la denuncia de esta actitud en UNAG de Masaya, pero no la hacen porque se haría enemigo de toda la familia del que no quiere trabajar. Dice que esto sucede porque no valoran la tierra.



Noel Barahona. Poblado San Francisco, Municipio de Nindiri	
Principal problema de la zona:	El Banco no habilita. Los militares y ministros han comprado las tierras que antes eran de cooperativas. Además los suelos han sido lavados y están destruidos porque las cooperativas desbarataron las terrazas. Ya no hay tierras para sembrar. Ahora las tierras están en grandes fincas que fueron de las cooperativas.
Suelos:	El terreno ondulado provoca cauces, y más si las terrazas son destruidas. Hay mucha erosión, ya no hay capa arable.
Cultivos:	Sorgo, lo venden a plantas procesadoras Monisa, Tip Top. En menor cantidad maíz. Para la yuca hay problemas de almacenamiento y no hay buen precio por ella.
Clima:	De la parte media hacia el Lago cae poca lluvia.
Labores de conservación que hacen:	Mantenimiento de las terrazas existentes. Los pequeños agricultores siembran en curvas a nivel y hacen barreras muertas. Las personas que no tienen terrenos propios no invierten en conservación, porque los dueños no la alquilan todos los años. Sólo le alquilan al que paga mejor. Una solución a esto sería incentivar a que hicieran un contrato de arriendo por varios años.
Arboles:	Siembran árboles en las orillas de los terrenos. No siembran eucalipto porque jalan mucha agua y los organismos ya no los están promoviendo.
Otra actividad:	Vende servicio de maquinaria.
Problema social:	El robo de árboles es un problema. Los roban la gente que hacen escobas. De eso viven
Organismos que trabajan en la zona	Las ONG (CESADE, IMPRO) promueven las cercas vivas de Nim, madero negro, leucaena, les regalan los arbolitos, luego los finqueros hacen viveros para a su vez proporcionar árboles a otros campesinos. Les dan crédito y promueven la siembra de pitahaya.
Qué se necesita para producir más	Hacer estudios de suelos y concienciar a la gente para que mantenga las obras de conservación de suelos. No hay estudios de suelo porque son muy caros y les resulta muy complicado hacer los trámites.

Nicolás Brenes. Masaya	
La propiedad	Finca de ganado lechero. Tiene 300 mz. Le habían expropiado la finca. El dueño dice que estudió en la Universidad Agraria y su hijo es egresado de El Zamorano, especializado en producción lechera. Actualmente padre e hijo están dedicados al desarrollo de sus propiedades. Están haciendo muchas mejoras. La finca está muy bien desarrollada. Hace buen uso de los árboles para propósito de sombra, alimento de animales, forestal y exportación de frutas. También hace buen manejo de pastos y de cruces de especies de ganado. Va a instalar una máquina de ordeño y construye infraestructura para dividir a los animales.
Ganado	<p>La casa hacienda y los corrales están mal ubicados. Los construyeron en la parte más baja del terreno y por eso se inundan. Además están en un extremo de la propiedad y por eso el ganado camina de más para ser trasladado desde cualquier lugar de la finca. Por eso es mejor ubicar los potreros en un lugar más elevado y en el centro de la propiedad para que el ganado camine distancias iguales de los potreros a cualquier lugar de la finca. El ganado es de doble propósito. Está desarrollando su hato a través de cruces determinados entre las diferentes razas. Holsdein y Pardo suizo se cansan, por eso lo cruzan con Braman para darle fortaleza. Al Braman guir y al Holdein no se le pegan las garrapatas. Tienen Jersey para la producción de leche con alto contenido de grasa.</p> <p>Tiene un toro Holdein guir, el que cruza con pardo suizo.</p> <p>El Suindico es el resultado del cruce de estas razas y es adaptado al clima árido y al lodo. La vaca mezclada es mejor que la pura.</p> <p>La enfermedad más común del ganado es la mastitis en las vacas paridas. Las menos comunes son la encefalitis, pierna negra, antrax. Cada año hacen exámenes a todos los animales.</p>
Pasto	<p>Prefiere el pasto estrella para las lomas porque es resistente al pisoteo al igual que el jaragua. El guinea es para partes bajas. Para semiestabulado de corte usa el taiwán, se pica con una máquina, se mezcla con melaza y se da al ganado. El mejor pasto para leche es el guinea.</p> <p>Dice que lo adecuado para comenzar el desarrollo de una finca lechera es: primero, sacar el ganado, después aplicar herbicidas, empastar y hacer deshierba constante. Luego, adquirir el ganado en forma progresiva.</p> <p>A los terneros machos y hembras los debe mantener separados para evitar que se crucen.</p>
Arboles	<p>En un sistema silvopastoril, combina los propósitos de alimento para el ganado en forraje y semillas, maderas preciosas, sombra para los animales y mejoramiento del microclima. Ha sembrado diversas especies: genizaro y guanacaste para forraje, guásimo de ternero y jicaro sabanero para semillas con proteínas. De jicaro sabanero tiene un proyecto privado de hacer una plantación de jicaros. Dice que el jicaro es algo que los ganaderos no explotan y es lo mejor para aumentar la producción de leche. También siembra madero negro en potreros. Afirma que el genizaro es conocido como la mejor sombra porque permite el crecimiento de pasto.</p> <p>En cuanto a maderas preciosas, en el sistema silvopastoril tiene caoba, pochote, cedro, laurel y teca. Esta última especie casi ningún finquero la tiene.</p> <p>En un proyecto de árboles frutales para exportación está haciendo una plantación de marañones para vender las semillas. Las yemas para injertos son importadas de Guatemala.</p>
Otros	<p>Tiene sembrada caña japonesa para hacer melaza como complemento nutritivo para el ganado. Escogió esta especie para que la gente no se la lleve, pues no es comestible por humanos. Además la tiene en una parcela en el interior de la finca, cerca de la casa hacienda.</p> <p>Don Nicolás hace mucho énfasis en la importancia que tiene la inversión de tiempo y dedicación para lograr el desarrollo de una finca como la de él, ya que es necesaria una atención de 24 horas al día. El opina que la dedicación que se le dé a la finca es lo más importante para lograr el éxito.</p>

## **ANEXO 4**

### **Cronograma y Estimado de Costos para Primeros 5 Años de Implementación**

Actividades	Area, longitud y/ o cantidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>A. Sector 1</b>	<b>14.64 ha</b>					
Casa hacienda	1.00 ha					40000.00
Corrales	5.00 ha					2000.00
Huerto	2.00 ha					6000.00
Parque	1.00 ha			343.56		
Arboretum	5.00 ha			626.75		
Abono orgánico	0.64 ha			400.00	400.00	400.00
Protección de caminos	1.00 km			600.00		
<b>B. Sector 2</b>	<b>18.3 ha</b>					
Pasto	8.00 ha				1589.50	1589.50
Leguminosas	16.00 ha + 8.00 ha	2736.38				1368.19
Manejo de rastrojo	8.00 ha				160.00	160.00
Bosquete	2.30 ha	476.72	138.48	133.58		
Protección de caminos	1.00 km			600.00		
<b>C. Sector 3</b>	<b>27.45 ha</b>					
Diques	47		470.00			
Pastos	12.00 ha				2384.26	2384.26
Leguminosas	24.00 ha + 12.00 ha	4104.58				2052.29
Barrera viva	850.00 mt (una)			510.00		
Manejo de rastrojos	12.00 ha				240.00	240.00
Bosquete	3.45 ha	715.08	207.72	200.38		

Actividades	Area, longitud y/o cantidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>D. Sector 4</b>	<b>36.6 ha</b>					
Sorgo	17.5 ha				7306.88	7306.88
Leguminosas	35.00 ha + 17.5 ha	5985.84				2992.92
Manejo de rastrojos	17.5 ha				350.00	350.00
Curvas a nivel (labranza)	17.5 ha				448.35	448.35
Reforestación con frutales (área inclinada)	1.60 ha			331.63	96.34	92.93
Protección de caminos	1.00 km			600.00		
<b>E. Sector 5</b>	<b>18.3 ha</b>					
Curvas a nivel (labranza)	8.5 ha				217.77	217.77
Sorgo	8.5 ha				3549.06	3549.06
Leguminosas	17.00 ha + 8.5 ha					1453.70
Manejo de rastrojos	8.5 ha				170.00	170.00
Protección de caminos	0.30 km			180.00		
Reforestación con frutales (área inclinada)	1.3 ha			269.45	78.27	75.50
<b>F. Sector 6</b>	<b>18.3 ha</b>					
Reforestación (árboles forrajeros)	18.3 ha		7309.02	1310.83	1076.95	
<b>G. Sector 7</b>	<b>9.15 ha</b>		3654.51	655.41	538.48	
Reforestación (banco de proteínas)	9.15 ha		3654.51	655.41	538.48	
Protección de caminos	0.80 km			480.00		

## ANEXO 5

### Glosario

Existen muchas palabras y expresiones en el medio agrario que con el uso extendido van perdiendo parte de su significado o la totalidad, entonces se dan los siguientes casos:

- ✗ Utilizar la expresión “instituciones gubernamentales” donde el concepto correcto es “agencias gubernamentales”
- ✗ Utilizar la expresión “planificación” donde el concepto correcto es “ordenamiento”

Dada la importancia de dominar los aspectos básicos de nuestro vocabulario (el origen de las palabras), se propone la siguiente lista para comenzar de algún modo a mejorar la comunicación en nuestro medio investigativo.

**AAIE:** Agricultura de Altos Insumos Externos. Es una tendencia a hacer agricultura mediante unaprovechamiento orientado a intensificar el uso de capital. Esto significa que en el proceso deproducción les es dada mayor efectividad a los recursos externos o sea aquellos recursos comprados fuera de la finca, región o país (generalmente aquellos insumos que son obtenidos por tecnologías industriales costosas por ejemplo: urea y gasolina en el caso de Nicaragua).

**ABIES:** Agricultura de Bajos Insumos Externos y Sostenible. Es una tendencia a hacer agricultura mediante un aprovechamiento de la tierra orientado a intensificar el uso de las potencialidades agroclimáticas (el clima, los recursos naturales y los ciclos de nutrientes) y sociales (mano de obra). Esto significa aumentar el grado de energía que estos agentes van a aportar a la producción. (Véase: Biodiversidad y Mano de Obra)

**AGENCIA:** (latín *agentis*: el que hace) Oficio o encargo de agente. Oficina o despacho del agente. Sucursal o delegación subordinada de una empresa. (Véase Ministerio).

**AGROECOLOGIA:** Ciencia de reciente desarrollo. Aplica la ecología a la producción agraria.

**AGROECOSISTEMA:** Es un ecosistema al cual se le han puesto límites artificiales con el objetivo de cerrar sobre sí los ciclos biológicos naturales que ocurren en los ecosistemas y crear otros artificiales, de modo que se pueda obtener una producción agraria relativamente controlada, tratando de imitar los procesos de un ecosistema natural. Los diferentes agroecosistemas no están aislados de su entorno (el ecosistema) ni entre sí. No importa el tamaño del sistema, siempre que su producción pueda ser medida (gane o pierda) y que sus límites sean artificiales. Esto no quiere decir que una finca cuyos límites sean el parte-aguas de una minicuenca hidrográfica no pueda ser considerada como agroecosistema. Ejemplos de agroecosistemas: pequeñas fincas agroforestales de subsistencia, grandes explotaciones de ganadería extensiva, sistemas de riego degradados, bosque para explotación forestal.

**ANALISIS:** (del gr. *analysis*, descomposición). Descomposición de un cuerpo en sus principios constitutivos. / El objetivo de la tesis no es hacer un análisis del paisaje en sus diferentes elementos. Sí, se hace análisis del paisaje pero es solamente la estrategia para comprender el origen y la lógica de los procesos y usos del paisaje. Encontrar un sistema de uso que esté acorde con ésta lógica sí es un objetivo de el presente trabajo.

**BIODIVERSIDAD:** Cantidad de especies de organismos vivos (plantas y animales) propia de un ecosistema natural. Como un recurso natural (potencialidades agroclimáticas) presta servicios al agroecosistema además de producir valiosas plantas y animales: en ecosistemas naturales la cubierta vegetal de un bosque pradera previene la erosión del suelo, mantiene su contenido de agua y controla el anegamiento al aumentar la infiltración y reduce el escurrimiento superficial, además es determinante en el reciclaje de nutrientes, el control del microclima local, la regulación de procesos hidrológicos y de la abundancia de organismos indeseables.

**BIOMASA:** Cantidad de materia perteneciente a organismos vivos que hay en un ecosistema.

**BOSQUE PRIMARIO:** Bosque evolucionado y estable que no ha sustituido a otro anterior.

**CATEGORICO:** (latín categóricus, referente a una acusación). Lógica: Aplícase al juicio en que se afirma o niega algo. Es uno de los juicios según la relación. Los otros dos son el hipotético y el disyuntivo.

**CONCLUSION:** Fin de una cosa. Resolución que se toma sobre una materia después de haberla ventilado.

**CONCLUSIVO:** Dícese de lo que concluye una cosa o sirve para terminarla.

**CRITERIO:** Norma para conocer la verdad. Juicio o discernimiento.

**CUENCA HIDROGRAFICA:** Es toda área drenada por una corriente o por un sistema de corrientes cuyas aguas concurren a un punto de salida. Está delimitada por la línea geográfica de máxima elevación llamada parte-aguas. Una cuenca hidrográfica, en proporción a su tamaño y complejidad, abarca diferentes ecosistemas según las diferencias en el medio-ambiente, por ejemplo, el ambiente de las tierras volcánicas altas y el ambiente de la planicie baja pantanosa.

**ECOLOGIA:** Rama de la biología que estudia las relaciones de los organismos o grupos de organismos con su ambiente, entendido éste como el conjunto de factores biofísicos externos que actúan sobre los seres vivos.

**ECOSISTEMA:** Comunidad de organismos vivos que pueblan un ambiente y un lugar determinado cuyas características modifican de algún modo y que interactúan entre sí. Está caracterizado por el hecho de que entre la parte viva y la parte no viviente que lo constituyen, se producen intercambios de materiales y transferencia de energía formando, de ésta forma, diferentes ciclos biológicos. Existen distintas clases de ecosistemas, con características muy diversas según el medio-ambiente. Por ejemplo, en el ecosistema de las riberas de los lagos conviven organismos totalmente distintos de los que son encontrados en un bosque de coníferas y así las poblaciones y biocenosis de las riberas lacustres son muy diferentes de las de los bosques.

**EROSIVIDAD:** Potencial que tiene el viento o la lluvia para provocar erosión en el suelo.

**ETAPA:** Epoca o avance parcial en el desarrollo de una acción u obra.



INSITITUCION: Establecimiento o fundación de una cosa. Cosa establecida o fundada. Cada una de las organizaciones fundamentales de un estado, nación o sociedad: institución de la monarquía, del feudalismo. || Organos constitucionales del poder soberano de la nación.

ITERATIVO: Que tiene la condición de repetirse o reiterarse.

MANO DE OBRA: Intensificar el uso de la mano de obra (potencialidad social) en Nicaragua tiene relevancia dados los índices de desempleo y que es un recurso local vs. un recurso externo, por ejemplo urea.

MINISTERIO: (latín ministérium: oficio, empleo). Gobierno del estado, considerado en el conjunto de los varios departamentos en que se divide.

ORDEN: Colocación de las cosas en el lugar que les corresponde.

ORDENACIÓN: Acción y efecto de ordenar.

ORDENAR: Poner en orden y buena disposición una cosa.

PAISAJE: Pintura o dibujo que representa cierta extensión de campo, montañas, etc. Por lo tanto aquí no representa una categoría geológica o para la clasificación de tierras (pues no es nuestro objetivo) sino única y exclusivamente la mera representación de las formas que se observan (el conjunto de elementos y no cada uno por separado) y los procesos y usos que ocurren, y la lógica de cómo éstos se derivan de aquéllas (que sí es nuestro objetivo).

PARTE AGUAS Constituye la frontera entre cuencas y sub-cuencas vecinas. Es la línea de mayor elevación que rodea y delimita geográficamente unas cuencas de otras.

PASO: Acción de pasar. Lugar o sitio por donde se pasa de una parte a otra.

PATRON: Unidad. Por extensión, todo lo que sirve como unidad de medida. Modelo sobre el cual se trabaja; trozo de papel, cartón, madera, etc. cortado según la figura y las dimensiones de las diferentes partes de un trabajo y que sirve de regla para su ejecución.

PLAN: Intento, proyecto, estructura.

PLANIFICACIÓN: 1. Levantar el plano de un lugar. 2. Fijar un programa que regule las actividades económicas de un sector de la producción. / La planificación paisajista se atiene a la segunda definición del término, en cambio el ordenamiento de suelos, puede hacer planificación pero solamente según la definición n° 1, es decir, levantar el plano de un lugar y ordenarlo según determinados criterios, pero no elabora un programa concreto que regule actividades, es decir no constituye un plan en sí, (al contrario de la planificación paisajista).

PLANO: (Topografía) Representación gráfica de una superficie y mediante procedimientos técnicos, de un terreno, de la planta de un campamento, plaza, fortaleza o cualquier otra cosa semejante.

**PRODUCCION:** Suma de los productos del suelo. Acción de producir. Cosa producida. En términos agrarios los componentes de la producción son:

1. Agroclimático: recursos naturales, fuerzas físicas y ciclos de nutrientes.
2. Social: fuerza de trabajo.
3. Capital: insumos externos.
4. Organización: reúne los componentes anteriores y ejerce funciones de iniciación, dirección y vigilancia.

**PRODUCCION SOSTENIDA:** Es aquella obtenida en un agroecosistema que tiene una producción física de materia orgánica reciclable y una producción económica necesaria para restituir las pérdidas de los ciclos naturales (nutrientes, energía) y mantener la biomasa por medio de insumos externos adquiridos en el mercado.

**PRODUCTIVIDAD:** Es el resultado de la producción medido en rendimiento. Este rendimiento puede ser expresado como producción por unidad de tierra, capital, tiempo de trabajo, energía, agua, nutrientes o biomasa. Es una medida de la eficiencia del proceso productivo. La productividad es aumentada disminuyendo los costos manteniendo la misma producción o aumentando la producción por medio de un aumento de los costos. No es suficiente conocer que es necesario aumentar la productividad de la tierra. Porque el problema general del aumento de la productividad en un agroecosistema es cómo hacer un tipo de aprovechamiento que, siendo económicamente factible sea ecológicamente adecuado. A este respecto existen dos tendencias principales: ABIES y AAIE (Véase).

**SUBCUENCA HIDROGRAFICA** Es una porción de la cuenca que drena una parte de la red pluvial. Una subcuenca puede ser dividida en microcuencas.

**VALORAR:** Dar fuerza o firmeza a una cosa, hacerla válida. Validar. Sinónimo: Sancionar.